SHOUT
SHARE
IT

5.975 b

Beihefte
zum
Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben
von
Prof. Dr. O. Uhlworm
in Berlin.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Band XVIII.

Zweite Abteilung:
Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Mit 5 Tafeln und 24 Abbildungen im Text.

Leipzig
Verlag von Georg Thieme
1905.

Inhalt.

Seite

Schulte, Zur Anatomie der Flechtengattung Usnea. (Mit 3 Tafeln). 1—22

Solereder, Über abnormale oberirdische Sprosse des Tannwedels. (Mit 3 Abbildungen im Text) . . . . 23—26

Schwarzbart, Anatomische Untersuchung von Proteaceen-Früchten und Samen. (Mit 11 Abbildungen im Text) . . . 27—78

Höck, Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts . . . . 79—112

Harz, Oospora cretacea n. sp. . . . . 113—114

Herzog, Ein Beitrag zur Kenntnis der Barbula sinuosa . . . . . 115—118

Bayer, Beiträge zur systematischen Gliederung der Cruciferen. (Mit 2 Tafeln) . . . . 119—180

Swellengrebel, Über niederländische Dünenpflanzen. (Mit 2 Abbildungen im Text) . . . . 181—198

Fedtschenko, Conspectus Florae Turkestanicae . . . . 199—220

Grevillius, Zur Kenntnis der Biologie des Goldafters Euproctis chrysorrhea (L. Hb.) und der durch denselben verursachten Beschädigungen. (Mit 8 Abbildungen im Text) . . . . . . 221—322

Müller, Über die in Baden im Jahre 1904 gesammelten Lebermoose . . . . 323—346

Becker, Die systematische Behandlung der Formenkreise der Viola calcarata und lutea (im weitesten Sinne genommen) auf Grundlage ihrer Entwicklungsgeschichte . . . . 347—393

Höck, Hauptergebnisse meiner Untersuchungen über die Gesamtverbreitung der in Nord-Deutschland vorkommenden Allerweltspflanzen . . . . 394—416

Hansgirg, Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich . . . 417—522

Therese, Prinzessin von Bayern, Auf einer Reise in Südamerika gesammelte Pflanzen . . . . 523—526

Zur Anatomie der Flechtengattung *Usnea*.

Von

Fritz Schulte
in Dortmund.

Mit Tafel 1—3 und 8 Abbildungen im Text.

Vorbemerkung.

Was den anatomischen Bau des Thallus anbetrifft, so liegt in der Litteratur nur eine einzige Untersuchung vor, die mustergültige Arbeit S. Schwendeners[1]) über zwei Vertreter der alten Sammelspezies *Usnea barbata*, nämlich *Usnea florida* (L.) und *Usnea hirta* (L.), nebst einigen Andeutungen über *Usnea longissima* Ach.

Doch ist zu erwähnen, daß zuerst Haberlandt[2]) auf die zugfeste Konstruktion des Thallus bei einer *Usnea* aufmerksam machte, Reinke bei gelegentlicher Betrachtung des Querschnittes von *Usnea Taylori*[3]) eine mehr biegungsfeste Konstruktion vorfand.

Was dagegen die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Schlauchfrüchte anbetrifft, so hat diese seither noch keine Berücksichtigung erfahren.

Bezüglich der anatomisch-mikrochemischen Seite ist zu bemerken, daß als Mittel zur systematischen Unterscheidung bereits Wainio[4]) Farbreaktionen mittelst Kalilauge und Jodlösung angab, daß aber noch verschiedene mikrochemische Fragen, die durch die makrochemischen Untersuchungen von Stenhouse, Zopf und Hesse angeregt wurden, bisher ungelöst geblieben sind.

Meine eigene Aufgabe bestand vor allen Dingen darin, etwas zur Ausfüllung der durch obige historische Betrachtung sich ergebenden Lücken in der anatomischen Kenntnis der Gattung beizutragen, besonders aber diejenige Lücke einigermaßen zu schließen, die bezüglich der Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Schlauchfrucht besteht.

Da vorläufige Prüfungen der anatomischen Verhältnisse des Thallus von *Usnea scabrata* Nyl., *Schraderi* Dalla Torre et Sarnthein, *plicata* (L.), *microcarpa* Arn. und *dasypoga* Ach. etwas wesentlich Neues gegenüber den Schwendenerschen Resultaten nicht versprechen konnten, so habe ich mich bezüglich der Thallus-Anatomie auf die noch nicht ausführlicher untersuchte *Usnea longissima* beschränkt und dabei die Schwendenerschen Andeutungen bestätigen und erweitern können.

---

[1]) Schwendener, S.: „Untersuchungen über den Flechtenthallus". (Nägeli, Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. Bd. 1—4. (1858—1868) Heft 2.

[2]) Haberlandt: Physiologische Pflanzenanatomie. 2. Aufl. S. 174.

[3]) Reinke, I.: Abhandlungen über Flechten. (Pringsh. Jahrb. Bd. 28. S. 396 und 397.

[4]) Etudes sur la classification naturelle et la morphologie des lichens du Brésil.

Sodann wurde der anatomische Sitz gewisser bekannter Stoffwechselprodukte auf mikrochemischem Wege festzustellen versucht im Hinblick auf die Möglichkeit, brauchbare Unterscheidungsmerkmale der Spezies aufzufinden. Dabei beschränkte ich mich auf die in Deutschland und in den Alpen vorkommenden *Usnea*arten.

Die nachstehend mitgeteilten Untersuchungen wurden in dem botanischen Institut der Königlichen Universität zu Münster i. W. und unter der Leitung des Herrn Professor Dr. Wilh. Zopf angestellt.

Ich möchte es daher nicht unterlassen, auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer und Förderer meiner Arbeit meinen aufrichtig empfundenen Dank auszusprechen.

I. Untersuchungen am Thallus.

Usnea longissima Ach.

Bekanntermaßen ist diese, Laubbäume und Koniferen bewohnende Flechte vor anderen *Usnea*arten dadurch ausgezeichnet, daß ihre Hauptachse eine außerordentliche Längsentwickelung erreicht, die unter Umständen 6—8 m betragen kann. Nur selten entwickelt sich an der Hauptachse eine oder mehrere Seitenachsen, die dann ebenfalls beträchtlich gestreckt erscheinen. Um so zahlreicher treten an Haupt- und Seitenachsen dünne, borstenförmige Adventivästchen, sog. Fibrillen, auf, welche senkrecht abstehen, eine Länge von 1—5 cm erreichen und der Achse ein höchst charakteristisches Ansehen verleihen, das sich am besten mit einer locker gebundenen Flaschenbürste vergleichen läßt (Fig. 1). Nicht selten findet eine Verzweigung der Fibrillen statt. Das von mir untersuchte Material war Arnolds Lich. exsicc. No. 1685 entnommen.

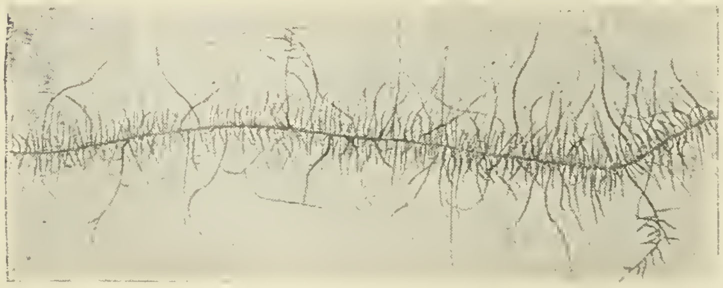


Fig. 1. *Usnea longissima* Ach. Teil einer mit Fibrillen besetzten Hauptachse. 1/2 nat. Größe.

Um eine Einsicht in den anatomischen Bau des Thallus zu gewinnen, geht man am besten von den Fibrillen aus, um dann erst die Hauptachse zu untersuchen.

A. Bau der Fibrillen.

Auf Querschnitten bemerkt man zunächst dieselben Gewebesysteme, welche auch andere *Usnea*arten zeigen, nämlich die Rinde, das in seinem äußersten Teile die Algen enthaltende Durchlüftungsgewebe und den Zentralstrang (Taf. I, Fig. 1).

a) Rinde.

Auf Querschnitten[1]) durch den mittleren Teil einer etwa 2 cm langen Fibrille bemerkt man, daß die Rinde in zwei Schichten differenziert ist, eine Außenrinde (Taf. I, Fig. 2 a) und eine Innenrinde (Taf. I, Fig. 2 b).

Die Außenrinde besteht aus nur einer Zelllage.

Die Zellen der Außenrinde sind relativ klein, sie haben nur etwa 5 μ im Durchmesser. Infolge gegenseitigen Druckes erscheinen sie etwa quadratisch bis schwach polygonal und sind mit stark verdickter Wandung versehen. Auf der Außenseite der Wandung wie zwischen den radialen Wänden werden feine Körnchen abgelagert, welche Usninsäure darstellen.

Die Innenrinde dagegen besteht aus 2—3 Lagen von Zellen. Sie sind von meist nicht unerheblich größerem Durchmesser als die der Außenrinde, denn sie messen etwa 9—11 μ. Durch gegenseitigen Druck erscheinen sie polygonal. Ihre Wandungen sind sehr stark verdickt, so daß die Lumina ziemlich klein erscheinen.

Zum weiteren Studium der Außenrinde bedient man sich der Flächenansicht. Sie zeigt uns, daß die Außenrinde aus parallel verlaufenden Hyphen zusammengesetzt ist. Im Scheitel der Fibrille geht dieser Verlauf parallel der Längsachse (Fig. 2). Aber schon in geringer Entfernung vom Scheitel wird der Verlauf zur Längsachse steil spiralig, und noch weiter zurück neigt sich die Spirale zur Horizontalen so stark, daß der Winkel oft nur noch 45 bis 30° beträgt. Übrigens läßt sich der spiralige Verlauf der Hyphen bis auf die Basis der Fibrillen verfolgen.

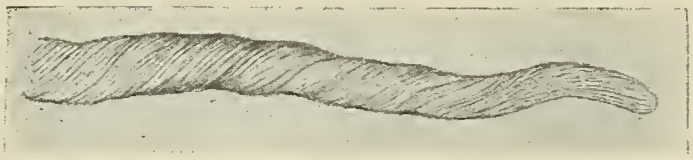


Fig. 2. *Usnea longissima.* Endstück einer Fibrille von der Fläche gesehen, die spiralige Anordnung der Rindenhyphen zeigend. 43fach vergr.

Bei näherem Studium dieser, auch schon von Schwendener[2]) angedeuteten Erscheinung fand ich folgendes: Die Hyphen bestehen in der oberen Hälfte und der Mittelpartie der Fibrille aus gestreckten Zellen (Taf. I, Fig. 3), die $1\frac{1}{2}$—2 mal so lang als breit sind. In der Nähe der Scheitelregion erscheinen die Zellen etwas schmäler (Taf. I, Fig. 3), in der unteren Partie der Fibrille dagegen im allgemeinen kürzer und etwas breiter und infolge interkalarer Teilung isodiametrisch, ja zum Teil breiter als lang (Taf. I, Fig. 5. 6). Die Zellen sind, wie schon der

---

[1]) Zur Herstellung brauchbarer Schnitte wurde in Paraffin vom Schmelzpunkt 55° eingebettetes Material mit dem Mikrotom geschnitten.

[2]) Untersuchungen über den Flechtenthallus. l. c.

Querschnitt zeigt, mit verdickten Wänden ausgestattet. Diese Verdickung nimmt im allgemeinen vom Scheitel der Fibrille nach ihrer Basis hin zu. Ferner habe ich gefunden, daß die Hyphen sich verzweigen (Taf. I, Fig. 4), doch sind die Verzweigungen spärlich; die Äste scheinen sehr lang werden zu können.

Wie schon Schwendener anführt, erklärt sich die spiralige Lagerung der Hyphen dadurch, daß eine fortgesetzte interkalare Streckung und Teilung der Hyphenelemente stattfindet.

Um die eben geschilderten Verhältnisse deutlich wahrnehmen zu können, empfiehlt es sich, die die Hyphen inkrustierende Usninsäure durch Kalilauge wegzuschaffen, in welcher die Säure leicht löslich ist. Neutralisiert man nun die Kalilauge mit Essigsäure und fügt eine kräftige Jodlösung hinzu, so werden die Lumina der Zellen durch die Rotbraunfärbung des Plasmas sehr deutlich. Gute Resultate erhielt ich auch, wenn ich die zuvor mit Kalilauge behandelte Rinde mit Methylgrünessigsäure färbte.

Eine sehr merkwürdige, bisher noch nicht beobachtete Tatsache ist folgende: Betrachtet man die Außenrinde von der Außenfläche, so sieht man, daß hie und da zwischen den spiralig verlaufenden Hyphen eigentümliche Inselbildungen vorhanden sind (Taf. I, Fig. 7, 6). An dem oberen jüngeren Teil der Fibrille sind sie schmal spindelig (Taf. I, Fig. 7), an dem älteren Teil der Fibrille mehr oder minder breit spindelig. Sie erscheinen in der Flächenansicht der Rinde als rundliche, stark verdickte Zellen (Taf. I, Fig. 6, 7). Welche Bewandnis es mit diesen Bildungen hat, werden wir sehen, wenn wir die Innenrinde in weiteren Betracht gezogen haben. Hier möge nur angedeutet sein, daß diese Inseln vielleicht die Stellen bezeichnen, wo sich später der Durchbruch der Soredien vollziehen wird.

Was nun die Innenrinde betrifft, so besteht auch sie aus parallelen, spiralig verlaufenden Hyphen (Taf. I, Fig. 8), und zwar erfolgt die Spiralrichtung in demselben Sinne, wie die der Außenrindenhyphen, also — im Mikroskop gesehen — im Sinne des Zeigers der Uhr. Man kann sich von dem Gesagten sowohl dadurch überzeugen, daß man die Außenrinde durch Kalilauge durchsichtig macht, als auch dadurch, daß man Tangentialschnitte durch die Rinde anfertigt. Ferner lassen sich an den Hyphen dieser Innenrinde Verzweigungen nachweisen (Taf. I, Fig. 8 und 9), teils kürzere, teils längere, die sich zumeist den Haupthyphen dicht anschmiegen. Im mittleren Teil einer jungen Fibrille sind die Zellen der Hyphen etwas gestreckt zylindrisch (Taf. I, Fig. 9). In den älteren Teilen der Fibrille können sie kürzer werden. Entsprechend dem Querschnittsbilde in Taf. I, Fig. 2 sind die Hyphen der Innenrinde mehr oder minder erheblich dicker, als die der Außenrinde. Ihre Membranen werden relativ sehr dick.

Wir haben bereits oben gesehen, daß die Rinde der Fibrillen, bei ihrer Betrachtung von der Außenfläche her, sehr eigentümliche Inselbildungen zeigt (Taf. I, Fig. 7 und 6), welche die Außenrinde durchbrechen. Man kann deutlich beobachten, daß die Hyphen der Rinde zu beiden Seiten solcher Inseln Ausbiegungen machen, als ob sie zur Seite gedrängt wären (Taf. I, Fig. 7 rechts). Bei Kombination von höherer und tieferer Einstellung gewinnt man den Eindruck, daß die Zellelemente, die diese Inseln zusammensetzen, Köpfe von Seitenzweigen darunter liegender Rindenhyphen sind.

Ich hatte nun diesen Gesichtspunkt zu prüfen gesucht und habe an sehr dünnen Querschnitten, die von in Paraffin eingebetteten jüngeren Fibrillenteilen entnommen waren, hie und da eine Stelle gefunden, wo man sehen konnte, daß Kurzästchen, die von den Hyphen der Innenrinde zu entspringen schienen, sich nach auswärts wandten (Taf. I, Fig. 2 bei d).

Daß von den Hyphen der Innenrinde aus tatsächlich Kurzzweige gebildet werden können, und zwar in dicht gedrängter Stellung, läßt sich aus Hyphenbildern wie Taf. I, Fig. 9 erkennen. In dem dort abgebildeten Falle ließ sich deutlich erkennen, wie in der Anlage befindliche Kurzästchen sich sämtlich nach einer Richtung, und zwar schief nach oben, resp. außen, hinwandten, was ich durch die Zeichnung, so gut es ging, auszudrücken versuchte.

Es dürfte demnach die Vermutung berechtigt sein, daß die Inselbildungen weiter nichts darstellen, als Köpfe durchbrechender Kurzzweige der Innenrinde, und daß an den Stellen, wo sich diese Kurzzweige befinden, späterhin der Durchbruch eines Sorediums erfolgen kann.

b) Das Durchlüftungsgewebe.

Das Durchlüftungsgewebe nimmt im Vergleich mit anderen *Usnea*arten bei *Usnea longissima* einen verhältnismäßig kleinen Teil des Querschnittes ein. Es besteht aus locker verflochtenen Hyphen von 4—5 μ Durchmesser (Taf. I, Fig. 1 und 2). Die Membran selber ist im Vergleich zu den Rindenhyphen nur mäßig stark verdickt und hie und da mit kleinen Kristallen besetzt, auf die ich im folgenden noch zurückkommen werde. In dem peripheren Teil des Durchlüftungsgewebes finden sich in kleineren oder größeren Abständen Algengruppen.

Betrachtet man eine durch Kalilauge aufgehellte und mit Jod gefärbte Fibrille bei schwacher Vergrößerung, so erhält man ein Bild, wie es in Taf. I, Fig. 10 wiedergegeben ist. Dasselbe lehrt, daß die Anordnung der Algengruppen eine spiralige ist, entsprechend dem schon früher erwähnten spiraligen Verlauf der Rindenhyphen. Es liegt hier offenbar eine Zwangsdrehung des ganzen Durchlüftungsgewebes zugrunde, hervorgerufen durch das oben beschriebene Wachstum der Rinde; denn an dem Zentralstrang findet sich, wie ich hier vorweg erwähnen will, diese spiralige Drehung nicht. Wahrscheinlich ist im trockenen Zustande der Fibrille die Spirale weniger steil, als die Zeichnung Taf. I, Fig. 10 darstellt. Denn wenn man eine, an ihrem Ende mit der Pinzette festgehaltene trockene Fibrille in Regenwasser taucht, so beschreibt die Spitze kreisförmige Bewegungen, und die Fibrille streckt sich. Die Streckung betrug bei einer 15 mm langen Fibrille $1^1/_2$ mm, bei einer 5 mm langen $^1/_2$ mm. Viel auffallender ist diese Erscheinung bei Behandlung mit verdünnter Kalilauge.

c) Der Zentralstrang.

Er erscheint auf Querschnitten durch die Fibrillen stark entwickelt und baut sich, wie bei den von Schwendener untersuchten Spezies aus stark verdickten, englumigen, lückenlos aneinander gefügten Zellen auf (Taf. I, Fig. 1 und 2 C). Wie man an Längsschnitten, die am besten erst mit verdünnter Kalilauge gekocht und nach der Neutralisation mit Jodlösung gefärbt werden, feststellen kann, sind die Zellen bedeutend gestreckt und zu sehr langen, spärlich verzweigten und hie und da anastomosierenden Hyphen verbunden. Sie lassen sich auch nach vorheriger Behandlung mit Kalilauge nur durch starken Druck isolieren. Ihre Querwände sind etwa ebenso dick wie die Seitenwände; die Lumina erweitern sich nach den Querwänden zu mehr oder minder auffällig, etwa schenkelknochenartig (Taf. I, Fig. 11 und 12). Wie schon früher angedeutet wurde, ist der Verlauf dieser Hyphen kein spiraliger, sondern im allgemeinen der Achse parallel gehend, hier und da Wellenlinien zeigend. Die Länge der Zellen beträgt etwa 46—52 μ, die Breite 4—5 μ. Hier und da vorhandene Fragmentation des Zellinhaltes kann den irrtümlichen Eindruck hervorrufen, als ob die betreffenden Zellen noch weiter durch Querwände gegliedert seien. Hierbei handelt es sich aber offenbar um Bilder, die durch Eintrocknen des Plasmas im Herbar hervorgerufen sind. Jedenfalls ist dieses Gewebe nach dem Gesagten als ein ausgesprochen mechanisches charakterisiert.

Was nun das Verhältnis der Fibrillen zur Hauptachse anbetrifft, so sind dieselben als Adventiväste aufzufassen. Denn ihre Rinde geht überall da lückenlos in die Hauptachsenrinde über, wo diese überhaupt noch vorhanden ist. Die für die Fibrillen von Schwendener gebrauchte Bezeichnung „Soredialäste“ ist daher nicht zutreffend.

Unter Umständen können die Fibrillen mehrere bis viele Ästchen bilden (Textfig. 1). Entsteht ein Ästchen in unmittelbarer Nähe des Vegetationspunktes, so kann das Ende eine Dichotomie vortäuschen.

Vielfach treten an den Fibrillen Soredien auf.

B. Bau der Hauptachse.

Der anatomische Bau der Hauptachse entspricht im wesentlichen dem der Fibrillen. Jedoch ist die Rinde an den älteren Teilen sorediös, der Zentralzylinder ungleich mächtiger entwickelt und dem entsprechend das Durchlüftungsgewebe an Dicke noch mehr zurücktretend.

Der mächtig entwickelte Zentralstrang mit seinen stark sklerotischen Hyphen deutet zweifellos ohne weiteres auf zugfeste Konstruktion hin. Er besitzt in der Tat einen hohen Grad von Elastizität. Ein Stück einer solchen Hauptachse läßt sich wie eine Gummischnur in die Länge ziehen und geht, wenn dabei die Elastizitätsgrenze nicht überschritten wird, auf sein ursprüngliches Längenmaß zurück. Ein etwa 8 cm langes Stück einer Hauptachse zerriß erst bei einer Belastung von 300 g, und zwar in der Nähe des Aufhängepunktes, wo das Objekt bei dem nur roh ausgeführten Versuche wahrscheinlich durch das Festklemmen schon weniger widerstandsfähig geworden war. Bei frischem Material und geeigneterer Anordnung des Versuches lassen sich zweifellos höhere Werte für die Zugfestigkeit feststellen.

II. Untersuchungen am Apothecium.

Eingehende Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Schlauchfrucht liegen meines Wissens bis jetzt nicht vor. Ich habe daher diese Lücke auszufüllen gesucht und mich dabei hauptsächlich an *Usnea microcarpa* gehalten, weil mir zufällig von dieser Spezies reiches und vor allen Dingen frisches Apotheciummaterial zur Verfügung stand, das von W. Zopf im Ampezzotale in Südtyrol gesammelt war. Daneben wurden noch ein paar andere Arten berücksichtigt, jedoch nur auf untergeordnete Gesichtspunkte hin.

1. *Usnea microcarpa* Arn.

Die Apothecien entstehen an den Thallusästen stets seitlich, niemals terminal (Fig. 3).

Im jüngsten Zustande erscheinen sie als winzige, etwa halbkugelige Buckelchen (Taf. II, Fig. 1), die in kürzeren oder weiteren Abständen stehen, bisweilen zu zweien einander gegenüber.

In den nächsten Stadien sieht man diese Buckelbildung etwas breiter und flacher geworden, resp. vom Scheitel her schwach eingedrückt, so daß sie von der Seite gesehen, wie Taf. II, Fig. 1, b und c, und von oben gesehen wie Taf. II, Fig. 1 d erscheinen. Diese Zustände sind noch vollständig geschlossen.

In dem vorgerückteren Zustande bei d Taf. II, Fig. 1 tritt uns das junge Apothecium schon in Form eines kleinen Becherchens entgegen, an dessen Rändern bereits Adventivästchen aufzutreten beginnen.

Während bei den bisherigen Stadien die Thallusachse an der den Apothecien entsprechenden Stelle noch kaum knieförmig eingebogen ist, tritt eine solche Einbiegung nunmehr bereits deutlich hervor (Taf. II, Fig. 2).

In späteren Zuständen zeigen die Apothecien die Form mehr oder minder stark konkaver Schüsselchen, deren Rand meist mit zahlreichen Adventivästchen besetzt erscheint, und deren Durchmesser 3—5 mm betragen kann (Fig. 3).

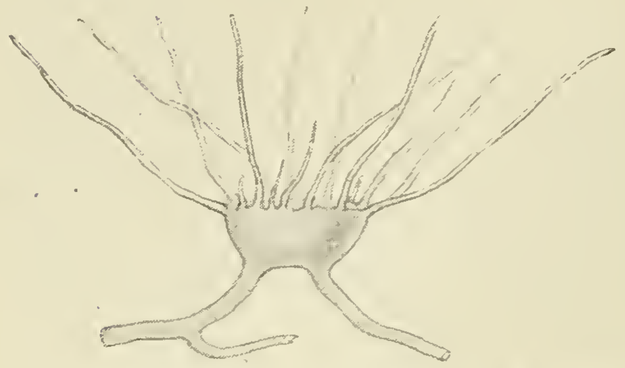


Fig. 3. *Usnea microcarpa.* Reifes Apothecium. 8fach vergr.

An der Insertionsstelle entwickelter Apothecien pflegt die knieförmige Ausbiegung des Thallusastes meist sehr ausgesprochen zu sein (Fig. 3).

So viel über die äußere Morphologie der Schlauchfrucht.

Was nun den anatomischen Bau betrifft, so stellt sich dieser an dem fertigen Apothecium folgendermaßen dar:

Auf einem möglichst vertikalen Medianschnitt kann man unterscheiden (Taf. II, Fig. 3):

1. Das Hymenium (Schlauchschicht).
2. Das subhymeniale Gewebe.
3. Das sklerotische Hypothecium.
4. Das Durchlüftungssystem.
5. Die Rinde.

Der vertikale mediane Querschnitt läßt sich entweder so führen, daß das Knie der Achse, an der das Apothecium entspringt, in Richtung seines Zentralstranges getroffen ist, und so erhält man Bilder wie Taf. II, Fig. 4, oder man führt den Schnitt so, daß die Achse, die das Apothecium trägt, quer getroffen wird (Taf. II, Fig. 5).

In beiden Fällen steht das sklerotische Apothecium in unmittelbarer Verbindung mit dem Zentralstrange (Taf. II. Fig. 3 und 5) der Achse.

Setzt man das Messer so auf die Mitte des Apotheciums, daß der vertikale Schnitt nur den in das Apothecium eintretenden Teil, nicht aber den austretenden trifft, so entstehen Bilder wie Taf. II, Fig. 3, die den Eindruck machen, als ob der Zentralstrang der Achse in der schüsselförmigen Ausbreitung des sklerotischen Hypotheciums sein Ende finde.

1. Das sklerotische Hypothecium.

Es ist gebildet aus kurzgliederigen gekrümmten Hyphen, welche nach allen Richtungen hin lückenlos miteinander verflochten sind (Taf. II, Fig. 6). Ihre Membranen erscheinen relativ stark verdickt, wodurch das Gewebe einen knorpeligen Charakter erhält.

Die Hyphen dieses Hypotheciums bilden eine unmittelbare Fortsetzung der Hyphen des Zentralstranges der Thallusachse.

2. Das Hymenium.

Es besteht aus Paraphysen und Schläuchen (Taf. II, Fig. 6). Die Paraphysen des Hymeniums stellen gabelig verzweigte Hyphen dar, welche aus verzweigten Zellen entstehen und hier und da Anastomosen zeigen. Ihre Membranen sind relativ stark verdickt. Ich habe den Ursprung der Paraphysen an manchen Stellen bestimmt bis auf die Hyphen des Hypotheciums zurück verfolgen können (Taf. II, Fig. 6 und 7).

Im unteren Teil der Paraphysenschicht konnte ich schläucheerzeugende — askogene — Hyphen nachweisen. Bei Behandlung mit Jodlösung treten sie schön hervor (Taf. II, Fig. 6). Ihre Zellen sind viel dicker und plumper und unregelmäßiger geformt als die der Paraphysen, und mit einem, durch Jodlösung sich intensiv rotbraun färbenden, wahrscheinlich glykogenhaltigen Inhalt versehen. Sie bilden Verzweigungssysteme, die sich meist ein wenig schräg gegen die freien Hymenialflächen hinwenden (Taf. II, Fig. 6).

Durch Druck isolierte askogene Hyphen, welche die Unregelmäßigkeit der sie aufbauenden Zellen sehr schön zeigen, habe ich Taf. III, Fig. 9 und 8 abgebildet.

Die Schläuche enthalten 8 Sporen, welche im reifen Zustande ellipsoïdisch sind und 7,1—8,9 μ in der Länge, und 5,4—6,3 μ in der Breite messen. (Arnold gibt 7—8 μ Länge, 5 μ Breite an).

Auf der freien Hymenialfläche findet man eine Schicht von feinen Usninsäurekriställchen abgelagert.

3. Das subhymeniale Gewebe.

Es füllt den Raum zwischen Hymenium und Hypothecium und ist im Vergleich zu diesen Geweben schwächer entwickelt. Es besteht aus englumigen und undeutlichen, wenig stark verdickten und nicht stark verlängerten Zellen, die im allgemeinen horizontal verlaufen.

4. Das Durchlüftungssystem.

Es trägt denselben Charakter wie am Thallus, d. h. es bildet ein lockeres, aus gegliederten, kräftig verdickten Hyphen bestehendes Gewebe, das auf der Grenze gegen die Rinde Algen führt. Die Grenze zwischen Durchlüftungsgewebe und Hypocium ist dagegen algenfrei (Taf. II, Fig. 3).

5. Die Rinde.

Sie hat im ganzen denselben Charakter wie die Rinde des Thallus und zeigt nichts Bemerkenswertes.

Nachdem ich mich über den Bau der entwickelten Schlauchfrucht orientiert hatte, suchte ich alle voraus gehenden Zustände bis zu den jüngsten auf.

Das Studium der jüngsten Anlagen war mit ziemlich großen technischen Schwierigkeiten verbunden, weil die Körperchen sehr klein erschienen und nur sehr feine vertikale Schnitte brauchbar sind.

Man kann letztere nur mit Hilfe des Mikrotoms herstellen nach vorheriger Paraffineinbettung. Ich benutzte zunächst ein höher schmelzendes Paraffin (Schmelzpunkt 58 °), erhielt aber damit insofern keine guten Resultate, als die Schnitte leicht zerbrachen. Es wurde daher später ein Gemisch von zwei Paraffinen verwandt, von denen das eine einen hohen, das andere einen niederen Schmelzpunkt besaß (Schmelzpunkt des Gemisches 50 ^{0}), und ich habe damit recht gute Resultate erzielt.

Zunächst ließ sich bestimmt feststellen, daß das Apothecium keine exogene, sondern eine endogene Bildung darstellt.

Es entsteht seinen wesentlichsten Teilen nach zwischen Rinde und Zentralstrang, also im Durchlüftungsgewebe, wahrscheinlich als reiche und dichte Verzweigung von Hyphen desselben, ist also zunächst von der Rinde des Thallus überdeckt (Taf. III, Fig. 1). Auch scheint es gleich von vornherein mit dem Zentralstrang in Konnex zu stehen (Taf. III, Fig. 2).

An dem jüngsten Zustande, den ich auffinden konnte, und der etwa 0,1 mm im Durchmesser hielt, ist, wie Taf. III, Fig. 1 zeigt, eine Differenzierung in Hymenium, Subhymenium und Hypothecium noch nicht deutlich wahrzunehmen, doch kann man an der radiären Richtung der Hyphen wenigstens eine Andeutung des Hymeniums erkennen.

An der inneren Grenze des Hymeniums lassen sich kleine dunkle Ballen wahrnehmen, welche nichts anderes als Ascogone darstellen.

Bei starker Vergrößerung und nach Behandlung des Schnittes mit Jodlösung treten sie in Form von Hyphen entgegen, welche, im Gegensatz zu den übrigen Zellelementen der jungen Anlage, aus dicken, wenig verlängerten Zellen aufgebaut sind, die einen intensiv rotbraunen, daher wohl glykogenhaltigen Inhalt aufweisen und niemals zylindrische, sondern etwas unregelmäßige Form zeigen (Taf. III, Fig. 5, 6).

Diese ascogenen Hyphen sind in allen Fällen stark bogig oder schraubig gekrümmt. Da ihre Biegungen meist in verschiedenen Ebenen liegen, so bekommt man diese Apparate auf den Schnitten vielfach nur teilweise zur Ansicht.

Ich habe nur in einem einzigen Falle gesehen, daß eine solche Hyphe in mehr geradem Verlauf sich nach der Oberfläche der Fruchtanlage hinwandte (Taf. III, Fig. 7). Ob man in einem solchen Falle von einem Trichogyn sprechen kann, sei dahingestellt.

Im nächsten Stadium (Taf. III, Fig. 2) ist die junge Apotheciumanlage zwar auch noch von der Rinde bedeckt, aber Hymenium, Subhymenium und Hypothecium sind schon deutlich differenziert. Die Ascogone liegen auf der Grenze zwischen Hymenium und Subhymenium und sind nicht mehr so dicht gewunden. Das Hypothecium steht im engsten Zusammenhang mit dem Zentralstrang des betreffenden Thallusastes.

Der folgende Zustand (Taf. III, Fig. 3) zeigt die Rinde bereits gesprengt, das Hymenium daher freiliegend. Hymenium, Subhymenium und Hypothecium treten bereits als verschiedene Gewebeschichten scharf hervor.

Mittelst Jodlösung kann man die ascogenen Hyphen als verzweigte Systeme nachweisen. Natürlich trifft aber der Schnitt immer nur Fragmente derselben.

Im nächsten Zustande (Taf. III, Fig. 4) hat sich das Apothecium schon bedeutend verbreitert. Von der das Apothecium ehemals bedeckenden Rinde sind keine Reste mehr zu sehen. Das Hypothecium ist als Knorpelschicht völlig ausgebildet und im Zusammenhang mit dem Zentralstrange geblieben (Taf. III, Fig. 4). Auch das Paraphysensystem erscheint bereits wohl entwickelt, vonseiten der ascogenen Hyphen sind aber noch keine Schläuche gebildet.

Sie werden erst in noch etwas älteren Stadien der Frucht angelegt, etwa solchen, wie Taf. II, Fig. 3 und 5. Die Bilder, die man jetzt bei Jodbehandlung erhält, entsprechen denen in Taf. II, Fig. 6 und Taf. III, Fig. 8 und 9.

Einen unmittelbaren genetischen Zusammenhang von Paraphysen und ascogenen Hyphen nachzuweisen, ist mir nicht gelungen.

2. *Usnea scabrata* Nyl.

Bei der Untersuchung der Apothecien dieser Spezies (die von Zopf mir mitgeteilten Exemplare stimmten genau mit Arnold Lich. exsicc. Nr. 907a überein) habe ich eine auffällige Eigentümlichkeit des Hypotheciums wahrgenommen. Dasselbe stellt zunächst wie bei *Usnea microcarpa* eine Knorpelschicht von Schüsselform dar. Der Unterseite dieses Gewebes sind nun eigentümliche Strangbildungen aufgelagert (Taf. II, Fig. 8). Sie entspringen da, wo die Knorpelschicht mit dem Zentralstrang des Thallus in Verbindung steht und gehen von dieser Stelle aus in etwa radiärem Verlaufe nach der Peripherie des Apotheciums (Fig. 4). Bei ihrem Verlaufe können sie sich mehrfach spalten, um sich dann schließlich gegen den Rand des Apotheciums wieder zu vereinigen und nunmehr in dickerer Form mit in die Adventivästchen einzutreten, welche auch bei dieser Spezies den Rand des Apotheciums in großer Anzahl umsäumen. Wie ich in der einen Hälfte der Fig. 4 genauer dargestellt habe, können die Stränge in ihrem Verlaufe ein bald weiteres, bald engeres Maschenwerk bilden.

Ich habe diese Bildungen sehr gut zur Anschauung bringen können, indem ich nach vorheriger Behandlung mit Kalilauge das Hymenium als zusammenhängende Haut abzog und das übrig gebliebene Gewebe durch Druck zwischen zwei Objektträgern flach preßte.

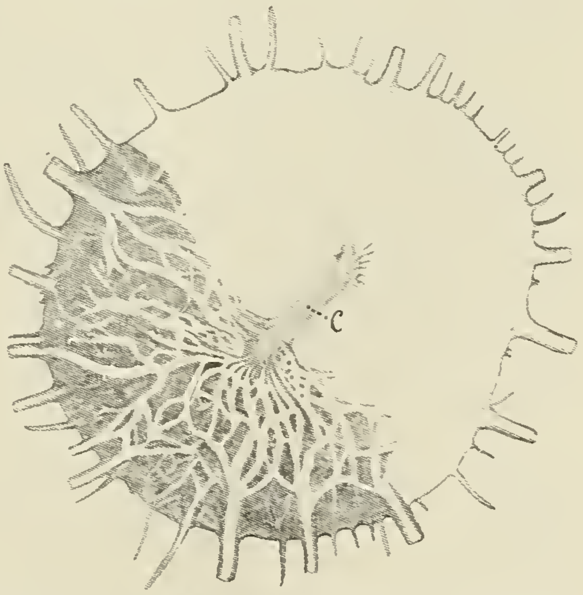


Fig. 4. *Usnea scabrata*. Apothecium nach Entfernung des Hymeniums von der Fläche aus gesehen. 5fach vergr.

Auf vertikalen Querschnitten durch die Frucht sieht man die erwähnten Rippenbildungen als mehr oder minder stark hervortretende Vorsprünge an der Unterseite des Hypotheciums (Taf. II, Fig. 8).

Auch bei *Usnea hirta*, *longissima*, *ceratina* und *microcarpa* habe ich eine solche strahlige Rippenbildung an der Unterseite des Hypotheciums beobachten können. Bei *Usnea microcarpa* scheinen die Rippen immer wenig entwickelt zu sein (Taf. II. Fig. 3. Taf. III, Fig. 7).

Als Resultat vorstehender Untersuchungen über Bau und Entwickelung des Apotheciums ergibt sich also folgendes:

Das fertige Apothecium ist differenziert in Hymenium. Subhymenium, Hypothecium, Durchlüftungsgewebe und Rinde.

Das Hypothecium stellt eine relativ dicke Gewebeschicht von sklerotischer Beschaffenheit dar und ist in dieser Form für die Gattung charakteristisch. Es steht in direkter Verbindung mit dem Zentralstrang des Thallus.

Bei gewissen Spezies ist das Hypothecium auf der Unterseite mit rippenartigen Vorsprüngen versehen, welche von der mit dem Zentralstrang des Thallus in Verbindung stehenden Mitte des Hypotheciums nach der Peripherie verlaufen. Sie können in ihrem Verlauf mit benachbarten Rippen sich netzartig verbinden.

In entwickelungsgeschichtlicher Beziehung hat sich folgendes ergeben:

Das Apothecium von *Usnea microcarpa* — und das gilt auch von den anderen *Usnea*arten — entsteht seitlich und endogen.

Es nimmt seinen Ursprung nicht, wie es z. B. bei *Collema* nach Stahl¹) und Baur,²) oder bei *Physcia pulverulenta* nach Darbishire³) der Fall ist, von einer einzigen, durch Form. Gliederung und Inhalt ausgezeichneten Hyphe — einem sogenannten Carpogon — sondern es entsteht durch Sprossung und Verflechtung von Hyphen des Durchlüftungsgewebes.

Schon in der jüngsten, von mir untersuchten Anlage des Apotheciums sind eine Anzahl von Ascogonen vorhanden. welche die Gestalt eingerollter, bisweilen spiraliger Fäden zeigen und sich durch Jodlösung intensiv rotbraun färben.

Mit Ausnahme eines zweifelhaften Falles habe ich trichogynartige Apparate an den Ascogonen trotz allen Suchens nicht auffinden können.

Die Differenzierung in Hymenialschicht, Subhymenium und Hypothecium erfolgt in ziemlich frühen Stadien des Apotheciums.

---

¹) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Flechten.

²) Baur. E. Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Flechtenapothecien.

³) Die Apotheciumentwickelung der Flechte *Physcia pulverulenta* (Schrbr.) (Nyl. Pringsh. Jahrb. 34.)

Das Hypothecium steht, wenn nicht schon im allerjüngsten Stadium der Frucht, so doch in den folgenden Stadien in unmittelbarer engster Verbindung mit dem Zentralstrang des Thallus.

Spermogonien wurden an dem Thallus der *Usnea microcarpa* niemals vorgefunden. Es ist daher höchst zweifelhaft, daß diese Organe bei *microcarpa* überhaupt vorkommen. Demnach würden die Schläuche hier auf asexuellem Wege entstehen. Bekanntlich haben bei anderen Flechten Stahl, Baur und Darbishire (l. c.) ein Herantreten von Spermatien an trichogynartige Carpogon- bezw. Ascogenenden sicher beobachtet.

III. Chemische Untersuchungen.

Es kam mir darauf an, auf mikrochemischen Wege zu prüfen, bei welchen *Usnea*arten und von welchen Geweben des Thallus gewisse Stoffe zur Bildung bezw. Ablagerung kommen.

Ich beschränkte mich hierbei auf folgende drei Substanzen:

Barbatinsäure,
Usnarsäure,
Kalkoxalat.

A. Barbatinsäure.

Diese Flechtensäure, zuerst von Stenhouse und Groves[1]) aus einer nicht näher bestimmten Art der alten Sammelspezies *Usnea barbata* (L.) dargestellt, wurde später von Zopf[2]) aus *Usnea longissima* gewonnen, was O. Hesse[3]) lediglich bestätigte.[4]) Zopf erhielt ferner die Säure aus einer *Usnea*, die ihm von Wainio als echte *Usnea ceratina* (Ach.) bestimmt worden war, und zwar in reichlicher, 4½% betragender Menge.[5]) O. Hesse gibt an, daß er die Barbatinsäure ebenfalls aus *Usnea ceratina* gewonnen hätte,[6]) doch fehlt in den von ihm als Beleg zitierten Annalen der Chemie Bd. 284, S. 159 der Beweis hierfür.

Hesse fand die Barbatinsäure zunächst auch in *Usnea florida* (L) und *Usnea dasypoga* (Ach.) vor.[7]) Bei einer späteren Untersuchung dagegen[8]) hat er aus den genannten beiden Flechten nichts von Barbatinsäure erhalten. Zopf[9]) erhielt aus einer Flechte, die ihm von Wainio als echte *Usnea dasypoga* (Ach.)

---

[1]) Annalen der Chemie. Bd. 203. S. 304.

[2]) Ebenda. Bd. 297. S. 294.

[3]) Journal für praktische Chemie. (2). Bd. 57. S. 235.

[4]) Wenn O. Hesse die Priorität für diesen Nachweis in Anspruch nimmt, so irrt er sich. Denn seine eben zitierte Publikation datiert erst vom Jahre 1898, die von Zopf dagegen schon von 1897.

[5]) Annalen der Chemie. Bd. 324. S. 63.

[6]) Loc. cit. S. 244.

[7]) Journal für praktische Chemie. (2). Bd. 57. S. 240.

[8]) Ebenda. (2). Bd. 62. S. 436.

[9]) Annalen der Chemie. Bd. 324. S. 66.

bestimmt worden war, von Barbatinsäure nur äußerst kleine Mengen.

Ich habe nun geprüft, ob sich obige Angaben durch die mikrochemische Untersuchung bestätigen lassen, und ob sich sicher feststellen läßt, in welchen Arten und in welchen Geweben eine Abscheidung der Barbatinsäure erfolgt.

Damit nun meine Resultate nachgeprüft werden können, verwandte ich zur Untersuchung ganz bestimmte Nummern bekannter Exsiccaten. Die Prüfung geschah nach dem von Zopf[1] angegebenen Verfahren. Bringt man nämlich Schnitte, welche durch barbatinsäurehaltige Gewebe gemacht wurden, mit einer kräftigen wässerigen Lösung von Natriumbikarbonat zusammen, so erhält man in diesen Geweben Aggregate von Kriställchen des barbatinsauren Natriums (Fig. 5 und 6).

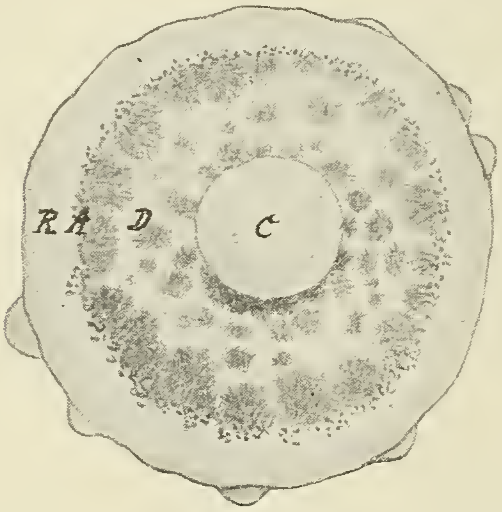


Fig. 5. Querschnitt durch den älteren Teil der Hauptachse eines vom Schwarzwald stammenden Exemplars von *Usnea ceratina* (Ach.) nach einstündiger Einwirkung von Natriumbikarbonat-Lösung. Die Krystallgruppen, welche sich im Durchlüftungsgewebe gebildet haben, sind barbatinsaures Natrium. C Zentralzylinder. D Durchlüftungsgewebe, A Algenzone. R Rinde. 20fach vergr.

Fig. 5.

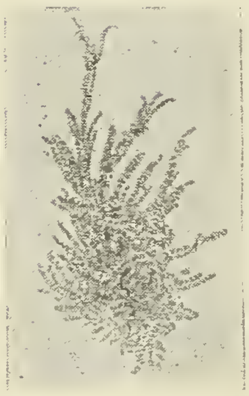


Fig. 6. Eine größere Kristallgruppe von barbatinsaurem Natrium aus dem Durchlüftungsgewebe des Apotheciums von *Alectoria ochroleuca.* 43fach vergr.

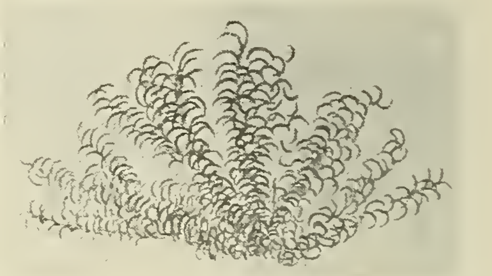


Fig. 7. Hälfte eines Kristall-Aggregates von barbatinsaurem Natrium aus dem Durchlüftungs-Gewebe des Apotheciums von *Alectoria ochroleuca.* 265fach vergr.

Diese Aggregate sind sehr eigenartig. Sie stellen nämlich zierliche Büschel dar, welche strahlig um ein Zentrum gruppiert sind und selbst wieder meist federige Struktur zeigen. (Fig. 6 und 7). War an der betreffenden Gewebs-Partie relativ reichlich Barbatinsäure vorhanden, so werden die Aggregate des Natriumsalzes oft so dicht, daß sie etwas Sphärokristallartiges bekommen und man die einzelnen Kriställchen nicht mehr unterscheiden kann (Randpartie des Durchlüftungsgewebes von Fig. 5).

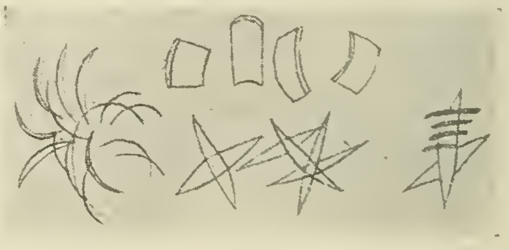


Fig. 8. Kristalle von barbatinsaurem Natrium. 265fach vergr.

---

[1] Annalen der Chemie. Bd. 324. S. 60.

Bei stärkerer Vergrößerung erscheinen die diese Aggregate zusammensetzenden Kriställchen als stark gekrümmte Nädelchen (Fig. 7). Da, wo einzelne besonders große Kriställchen isoliert sind, erkennt man, daß sie sehr dünne, stark gekrümmte Flächen darstellen (Fig. 8).

Das eben beschriebene Natriumsalz erhielt ich auch beim Zusammenbringen rein dargestellter Barbatinsäure mit Natriumbikarbonatlösung. Ich hatte solche reine, schön kristallisierte Barbatinsäure, teils aus *Usnea longissima* und *ceratina*, teils aus *Alectoria ochroleuca* stammend, von den Herren Geheimer Rat H. Salkowski und Prof. Zopf erhalten. Alle drei Proben verhielten sich wie folgt: Zertrümmert man einen Kristall der Säure und fügt unter dem Deckglas zu einem Pröbchen des Pulvers Natriumbikarbonatlösung, so sieht man alsbald die dünnen gekrümmten Blättchen des Natriumsalzes anschießen. Sie treten teils in ebenso breiten und stark gekrümmten Formen auf wie in den Geweben, teils sind sie schmäler und an beiden Enden zugespitzt (Fig. 8). Ich habe auch Aggregate erhalten, genau wie Fig. 7.

Neuerdings hat nun O. Hesse[1]) behauptet, daß die Barbatinsäure mit Natriumbikarbonat ein Salz liefere, das keineswegs die von Zopf angegebene Kristallform habe, sondern vielmehr in scharf ausgebildeten rhombisch gestalteten und niemals gebogenen Flächen kristallisiere.

Diese Behauptung erweist sich nach meinen Beobachtungen als gänzlich unrichtig; ich habe vielmehr, wie das vorhin Dargelegte zeigt, die Zopfschen Angaben über die höchst eigentümlichen Kristallformen des barbatinsauren Natriums durchaus bestätigen können. Es ist also mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß Hesses Angaben sich überhaupt nicht auf Barbatinsäure beziehen.

Zum Nachweis der Barbatinsäure in den Geweben kann man ferner, wie ich gefunden habe, Kaliumbikarbonatlösung benutzen. Das damit erhaltene barbatinsaure Kalium kristallisiert, da es im Wasser ebenfalls schwer löslich ist, leicht aus, erzeugt aber nicht ganz dieselben Kristallformen, wie barbatinsaures Natrium, wenigstens habe ich es nie in den so charakteristischen stark gekrümmten Blättchen des letzteren auftreten sehen.

Ich habe mich übrigens beim Nachweis der Barbatinsäure in den Geweben immer nur des Natriumsalzes bedient. Es empfiehlt sich dabei, nicht zu dünne Schnitte durch Thallus oder Apothecium zu verwerten, und die Natriumbikarbonatlösung erst nach Auflegen des Deckglases zuzufügen. Im andern Falle kristallisiert evtl. das Salz nicht genau an der Stelle aus, wo die Barbatinsäure sitzt.

Die Prüfung auf Barbatinsäure erstreckte sich auf folgende Arten:

---

[1]) Journal für praktische Chemie. (2). Bd. 68. S. 13.

1. *Usnea ceratina* Ach.

Verwendet wurden Exemplare aus Arnold Lich. exsicc. Nr. 905 a und b, von Fichten bei Baierbronn unweit München, sowie eines von den Exemplaren, welche Zopf für seine Untersuchungen verwandte, und welche an Tannen des Schwarzwaldes gewachsen waren.

Alle diese Exemplare zeigten sehr reichliche Abscheidung von barbatinsaurem Natrium und zwar ausschließlich im Durchlüftungsgewebe (Fig. 5). Dieser Befund entspricht der von Zopf[1]) ermittelten Tatsache, daß die Flechte $4^1/_2—5^1/_2{}^0/_0$ Säure produziert, also relativ beträchtliche Mengen. Ich habe sämtliche mir zugänglichen Usneaarten durchgeprüft, aber bei keiner einzigen eine so massenhafte Barbatinsäureabscheidung konstatieren können, wie bei *Usnea ceratina.* Die angegebene Reaktion darf daher neben morphologischen Merkmalen mit als ein wesentliches Erkennungsmerkmal der Flechte betrachtet werden.

So ist z. B. *Usnea ceratina* (Ach) forma *incurviscens* Arn., welche Arnold in seinen Lich. excicc. Nr. 906 herausgegeben hat, unbedingt zu *ceratina* gehörig, weil sie sich auf Querschnitten ebenso reich an Barbatinsäure erwies wie die Hauptform. Nur ein sehr kleines Exemplar war dazwischen, welches nichts von Barbatinsäure aufwies, folglich nicht hierher gehörte.

2. *Usnea longissima* Ach.

Von Zopf und Hesse l. c. wurde bereits makrochemisch nachgewiesen, daß auch diese Flechte Barbatinsäure enthält. Ich habe diesen Befund mikrochemisch bestätigen können an Exemplaren von Arnold Lich. exsicc. Nr. 3 und Nr. 1685. Querschnitte durch Fibrillen wie durch Hauptäste gaben aber nur wenige Gruppen von dem Natriumsalz, entsprechend den von Zopf angegebenen geringen Mengen der Säure.

3. *Usnea microcarpa* Arn.

Weder Arnold Lich. exsicc. Nr. 573 a und b (von Fichten) und Nr. 822 d (von Zirben), noch von Zopf an Fichten im Ampezzotale gesammelte Exemplare gaben irgendwelche Barbatinsäurereaktion.

4. *Usnea articulata* (L) Hoffm.

Ein von mir geprüftes Exemplar von Körber Lich. sel. Nr. 301 zeigte keine Spur von Barbatinsäure. Desgleichen ein Exemplar von Arnold Lich. exsicc. Nr. 34.

5. *Usnea cornuta* Kbr.

Körber Lich. sel. Nr. 181 gab ein negatives Resultat.

6. *Usnea scabrata* Nyl.

Arnold Lich. exsicc. Nr. 907 a enthielt nichts von der Säure, ebenso ein frisches, von Zopf aus dem Ampezzotale mitgebrachtes Exemplar.

---

[1]) Annalen der Chemie. Bd. 324. S. 63.

7. *Usnea florida* (L).

Ein völlig negatives Ergebnis lieferten E. Fries Lich. Suec. Nr. 120, Rabenhorst Lich. Europ. Nr. 549, Ehrhardt Lich. exsicc. Nr. 148, desgleichen Hampe Vegetabilia cellularia Nr. 51.

8. *Usnea plicata* (L).

Ich habe Exemplare des Herbariums Flörke aus dem Berliner botanischen Museum untersucht und ebenso das Exemplar aus der Schrader'schen Sammlung, habe aber in keinem Falle etwas von Barbatinsäure ausfindig machen können.

9. *Usnea hirta* (L).

Das Exemplar in E. Fries Lich. Sueciae exsicc. Nr. 150, ferner die Exemplare in Arnold Lich. exsicc. Nr. 967 gaben keine Barbatinsäurereaktion. Auch von Zopf an Lärchen bei Ötz in Tyrol gesammelte Exemplare enthielten nichts von der Säure. Hierdurch wird der makrochemische Befund Zopfs[1]) von der Abwesenheit der Barbatinsäure in diesem Material bestätigt.

10. *Usnea Schraderi* Dalla Torre et Sarnthein in Flora von Tirol Bd. Flechten. S. 4.

Da die Autoren ausdrücklich angeben, daß sie unter *Usnea Schraderi* Arnold Lich. exsicc. Nr. 1206 verstehen, so habe ich diese Nummer geprüft, aber nichts von Barbatinsäure gefunden. Wie mir Zopf mündlich mitteilte, hat er bei einer genauen chemischen Untersuchung von Flechtenmaterial, was genau den Charakter des Arnoldschen Exsiccates trug, ebenfalls keine Spur von Barbatinsäure nachweisen können.

11. *Usnea dasypoga* (Ach.)

Rabenhorst Lich. Europ. Nr. 285 unter *Usnea barbata* (L) v. *dasypoga* Fries, sowie Schaerer Lich. Helv. Nr. 402 und Anzi min. rar. Nr. 13 haben mir nichts von Barbatinsäure geliefert. Dasselbe gilt von Arnold Nr. 910.

Durchaus anders dagegen verhielt sich Zwackh Lich. exsicc. Nr. 523. Hier war im Durchlüftungsgewebe ebenso massenhaft Barbatinsäure zu finden, wie bei *Usnea ceratina* Ach. Bereits Arnold (Lichenen des Fränkischen Jura. S. 4) hielt diese Zwackhsche Nummer für echte *Usnea ceratina*. Ich kann mich dieser Auffassung auf Grund der massenhaften Barbatinsäureabscheidung nur anschließen. Die Besitzer der v. Zwackhschen Sammlung dürfen daher ruhig die auf das Etikett gesetzte Bezeichnung *Usnea barbata* f. *dasypoga* streichen und durch *Usnea ceratina* ersetzen.

---

[1]) Annalen der Chemie. Bd. 327. S. 327.

Als Resultat vorstehender Prüfung ergibt sich folgendes:

Usnea ceratina	reichlich	Barbatinsäure
„ *longissima*	wenig	„ „
„ *microcarpa*	keine	„ „
„ *articulata*		
„ *cornuta*		
„ *scabrata*		
„ *florida*		
„ *plicata*		
„ *hirta*		
„ *Schraderi*		
„ *dasypoga.*		

B. Usnarsäure.

Diese Säure ist von O. Hesse[1]) aus verschiedenen *Usnea*arten isoliert worden, die aber unsicher bestimmt sind. Zopf[2]) hat die Säure aus *Usnea cornuta* Kbr. gewonnen. Sie gibt nach genannten Autoren charakteristische Farbreaktionen, insofern sie mit starker Kalilauge sowie mit Barytwasser rostrote Verbindungen liefert, die im Wasser schwer resp. garnicht löslich sind.

Man ist daher imstande, mittelst dieser Reagentien den Sitz der Usnarsäure direkt festzustellen.

Ich bediente mich dazu stets des Barytwassers, das ich auf Querschnitte einwirken ließ, die zwischen Objektträger und Deckglas gebracht waren. Es empfiehlt sich hierbei sehr schwaches Erwärmen des Präparates anzuwenden, das die Reaktion beschleunigt. Man kann auf diese Weise nachweisen, daß die Usnarsäure immer im Durchlüftungsgewebe zur Produktion kommt, namentlich in der Region um den Zentralstrang.

Wenn Wainio[3]) mit Kalilauge rostrote oder rostbraune Färbung im Durchlüftungsgewebe verschiedener brasilianischer *Usnea*arten erhielt, so zeigt diese Reaktion sicherlich ebenfalls Usnarsäure an.

Zur Prüfung habe ich eine Reihe von europäischen Spezies untersucht, die wiederum namhaften Exsiccatenwerken entnommen waren.

Die Resultate gestalteten sich folgendermaßen:

1. *Usnea microcarpa* Arn.

In Arn. Lich. exsicc. Nr. 573 war Usnarsäure im Durchlüftungsgewebe sehr reichlich vorhanden, desgleichen in Exemplaren, die von Zopf an Fichten im Ampezzotale bei 1500 m wie bei Sölden im Ötztale bei 1900 m gesammelt waren.

---

[1]) Journal für praktische Chemie. (2). Bd. 62 und folgende.

[2]) Annalen der Chemie. Bd. 324. S. 60.

[3]) Etudes sur la classification naturelle et la morphologie des lichens du Brésil.

2. *Usnea ceratina* Ach.

Arnold Lich. exsicc. Nr. 905a und b sowie Exemplare, welche Zopf an *Abies pectinata* im württembergischen Schwarzwald gesammelt hatte, gaben keine Usnarsäurereaktion. Ich will übrigens erwähnen, daß auch Zopf[1]) bei der makrochemischen Untersuchung der Flechte nichts von Usnarsäure erhalten hat.

Usnea ceratina f. *incurviscens* Arn. aus Arn. Lich. exsicc. Nr. 906 war ebenfalls usnarsäurefrei.

3. *Usnea longissima* Ach.

Arnold Lich. exsicc. Nr. 3 und 1685 gaben ebenfalls keine Usnarsäurereaktion, was mit Zopfs[2]) chemischer Untersuchung übereinstimmt.

4. *Usnea articulata* (L) Hoffm.

Körber Lich. sel. Nr. 301 und Arnold Lich. exsicc. Nr. 34 verhielten sich gleichfalls negativ.

5. *Usnea cornuta* Kbr.

Körber Lich. sel. Nr. 181 gab ausgesprochene Usnarsäurereaktion, desgleichen von Zopf bei Tecklenburg gesammelte Materialien, für die Zopf[3]) bereits einen Gehalt von Usnarsäure makrochemisch nachgewiesen hat.

6. *Usnea scabrata* Nyl.

Arnold Lich. exsicc. Nr. 907a gab deutliche Usnarsäurereaktion, desgleichen ein frisches Exemplar aus dem Ampezzotale, das ich von Zopf erhielt.

7. *Usnea florida* (L).

E. Fries Lich. Suec. Nr. 120, Rabenh. Lich. Europ. Nr. 549, Ehrhart Exsicc. Nr. 148 und Hampe Vegetabilia cellularia Nr. 51 gaben mit Barytwasser keine rostrote Färbung im Durchlüftungsgewebe. Die zitronengelbe Färbung, die ich mit diesem Reagens daselbst erhielt, beruht ohne Zweifel auf der Gegenwart von Hirtellsäure.[4])

8. *Usnea plicata* (L) Fries.

Die Exemplare aus der Flörkeschen Sammlung im Berliner botanischen Museum gaben deutliche Usnarsäurereaktion.

9. *Usnea hirta* (L).

Fries Lich. Suec. No. 150, ferner die Exemplare in Arnold Lich. exsicc. No. 967 enthielten nichts von Usnarsäure, was mit dem Ergebnis Zopfs[1]) übereinstimmt, der Materialien von Lärchen aus dem Ötztal in Tirol sowie von Bretterplanken im Oldenburgischen untersuchte.

---

[1]) Annalen der Chemie. Bd. 324. S. 62.

[2]) Ebenda. Bd. 297. S. 294.

[3]) Ebenda. Bd. 324. S. 61.

[4]) Vergl. Zopf: Annalen der Chemie. Bd. 327. S. 352.

10. *Usnea Schraderi* Dalla Torre et Sarnthein in Flora von Tirol Bd. Flechten. S. 4.

Arnold Lich. exsicc. No. 1206, auf die sich die Autoren speziell beziehen, gab ausgesprochene Usnarsäurereaktion.

11. *Usnea dasypoga* (Ach).

Rabenhorst Lich. Europ. No. 285 und Arnold Lich. exsicc. No. 909a und b, die offenbar die echte *Usnea dasypoga* (Ach.) darstellen, gaben Usnarsäurereaktion, während M. Anzi Lich. Ital. super. min. rar. No. 13, Schaerer Lich. Helv. No. 402 und Arnold Lich. exsicc. No. 910 und Zwackh No. 566a, die höchstwahrscheinlich gar nichts mit jener Spezies zu tun haben, diese Reaktion vermissen ließen.

Als Resultat vorstehender Prüfung ergibt sich folgendes:

Usnea microcarpa „ *Schraderi* „ *cornuta* „ *scabrata* „ *plicata* „ *dasypoga*	geben Usnarsäurereaktion
Usnea ceratina u. f. *incurviscens* „ *longissima* „ *articulata* „ *florida* „ *hirta*	geben keine Usnarsäurereaktion.

C. Kalkoxalat.

Bei der mikroskopischen Betrachtung eines Quer- oder Längsschnittes durch den Thallus oder das Apothecium irgend einer *Usnea*art z. B. *Usnea scabrata* Nyl., bemerkt man auf den Hyphen des Durchlüftungsgewebes Auflagerungen, die teils aus einzelnen Körnchen, teils aus kleineren oder größeren Gruppen solcher Körnchen bestehen. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man diese Körnchen als Kristalle, die bei leichtem Druck auf das Deckglas von den Hyphen herunterfallen. In einigen Fällen ist es sogar möglich, schön ausgebildete Oktaëder zu erkennen.

Dieser letztere Umstand veranlaßte mich, auf mikrochemischem Wege zu prüfen, ob etwa diese Auflagerungen oxalsaurer Kalk seien. In der Tat handelte es sich um dieses Ausscheidungsprodukt. Denn Salzsäure löste die Kristalle auf, während Essigsäure sie unverändert ließ. Fügt man jedoch Schwefelsäure zu den zwischen Objektträger und Deckglas in destilliertem Wasser liegenden Schnitten, so sieht man alsbald die charakteristischen Nadeln von schwefelsaurem Kalk allenthalben da anschießen, wo sich die vorbeschriebenen Auflagerungen befinden.

---

[1]) Annalen der Chemie. Bd. 327. S. 327.

Wenngleich über das Vorkommen von Kalkoxalat bei Flechten überhaupt in der Litteratur mancherlei Angaben sich vorfinden, so konnte ich speziell für die von mir untersuchte Gattung *Usnea* keinerlei Angaben auffinden, insonderheit nicht bei folgenden Autoren:

Gmelin, Handbuch der Chemie. VIII.

Husemann u. Hilger, Die Pflanzenstoffe. 2. Aufl.

De Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze. S. 439.

Schwendener, Untersuchungen über den Flechtenthallus.

Gelegentlich meiner Untersuchungen auf Barbatinsäure und Usnarsäure prüfte ich die in dem betreffenden Teil meiner Arbeit aufgeführten Exsiccaten und frischen Materialien auch auf Kalkoxalat. Das Ergebnis dieser Untersuchungen war folgendes:

Auf den Hyphen des Durchlüftungsgewebes führen Kalkoxalat, und zwar in wechselnden Mengen:

Usnea microcarpa, *Schraderi.* *cornuta.*
scabrata, *plicata.* *dasypoga,*
ceratina. *longissima,* *articulata,*
florida, *hirta.*

Es ist also wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß das Vorkommen von Kalkoxalat auf den Hyphen des Durchlüftungsgewebes allen *Usnea*arten eigentümlich ist.

Figuren-Erklärung zu Taf. I.

Usnea longissima Ach.

Fig. 1. Querschnitt durch den mittleren Teil einer Fibrille. 85fach vergr.

„ 2. Teil eines Querschnittes durch eine Fibrille. 525fach vergrößert. a) äußere Rinde, b) innere Rinde. D. Durchlüftungsgewebe. C. Zentralstrang, d) Verästelung von Hyphen der inneren Rinde, die äußere Rinde durchbrechend.

„ 3. Hyphen der Außenrinde in der Nähe des Stammscheitels. 525fach vergrößert.

„ 4. Hyphen der Außenrinde aus dem mittleren Teil einer Fibrille. 525fach vergrößert.

„ 5. Hyphen der Außenrinde aus dem basalen Teil einer Fibrille. 525fach vergrößert.

„ 6. Hyphen der Außenrinde (R) aus dem basalen Teil einer Fibrille mit durchbrechenden, nach außen gerichteten Kurzzweigen (D) von Hyphen der Innenrinde. 525fach vergrößert.

„ 7. Hyphen der Außenrinde aus dem mittleren Teil einer Fibrille mit durchbrechenden nach außen gerichteten Kurzzweigen der Hyphen der Innenrinde. 525fach vergrößert.

„ 8. Hyphen der Innenrinde aus dem mittleren Teil einer Fibrille. 525fach vergrößert.

„ 9. Hyphe der Innenrinde mit nach oben und außen gerichteten Kurzzweigen. 745fach vergrößert.

„ 10. Mittlerer Teil einer Fibrille, die spiralige Anordnung der Algengruppen zeigend. 85fach vergrößert.

Fig. 11. Hyphen des Zentralstranges. 525fach vergrößert.
„ 12. Hyphe des Zentralstranges, die schenkelknochenartige Erweiterung der Lumina zweier benachbarten Zellen zeigend. 745fach vergrößert.

Figuren-Erklärung zu Taf. II.

Fig. 1—7. *Usnea microcarpa* Arn.
„ 1. Thallusast mit jungen Apothecienanlagen bei a, b, c und d. 20fach vergrößert.
„ 2. Thallusast mit jungen Apothecienanlagen. 20fach vergrößert.
„ 3. Vertikaler Medianschnitt durch ein nahezu reifes Apothecium. 28fach vergrößert.
„ 4. Vertikaler Medianschnitt durch ein nahezu reifes Apothecium parallel zur Thallusachse. 28fach vergrößert.
„ 5. Vertikaler Medianschnitt durch ein nahezu reifes Apothecium senkrecht zur Thallusachse. 28fach vergrößert.
„ 6. Stück eines vertikalen Medianschnittes durch das Apothecium von Fig. 3. 525fach vergrößert.
„ 7. Stück eines vertikalen Medianschnittes durch das in Taf. III Fig. 4 abgebildete Apothecium. 525fach vergrößert.
„ 8. *Usnea scabrata* Nyl. Hälfte eines tangentialen Vertikalschnittes durch ein reifes Apothecium. 20fach vergrößert.

Bezeichnungen.

Hym = Hymenium
Subh = Subhymenium
Hyp = Hypothecium
D = Durchlüftungsgewebe
R = Rinde
C = Zentralstrang.

Figuren-Erklärung zu Taf. III.

Usnea microcarpa Arn.

Fig. 1. Vertikaler Medianschnitt durch eine sehr junge, etwa 0,1 mm dicke Apothezienanlage. 85fach vergrößert.
„ 2. Vertikaler Medianschnitt durch eine etwa 0,25 mm dicke Apothecienanlage. 85fach vergrößert.
„ 3. Vertikaler Medianschnitt durch eine etwa 0,4 mm dicke Apothecienanlage. 85fach vergrößert.
„ 4. Vertikaler Medianschnitt durch ein Früchtchen von 1 mm Durchmesser. 85fach vergrößert.
„ 5 und 6. Fragmente von ascogenen Hyphen aus dem Präparat von Fig. 1. 745fach vergrößert.
„ 7. Spiralige, askogene Hyphen aus dem Präparat von Fig. 1, mit ihrem freien Ende der Oberfläche der Anlage zugewandt. 745fach vergrößert.
„ 8 und 9. Isolierte, ascogene Hyphen mit Schlauchanlagen aus den Präparaten von Taf. II Fig. 3 und 5. 525fach vergrößert.

Bezeichnungen.

Hym = Hymenium
Asc = Ascogon
Subh = Subhymenium
D = Durchlüftungsgewebe
R = Rinde
C = Zentralstrang.

Fig. 8.

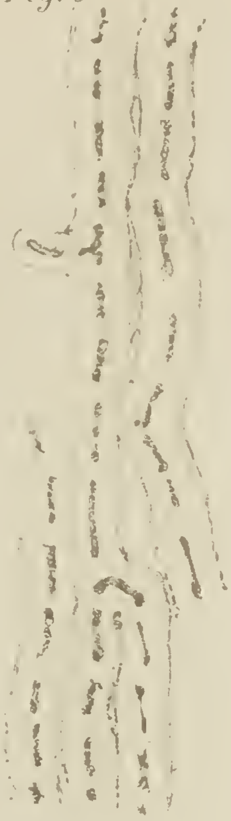


Fig. 3.

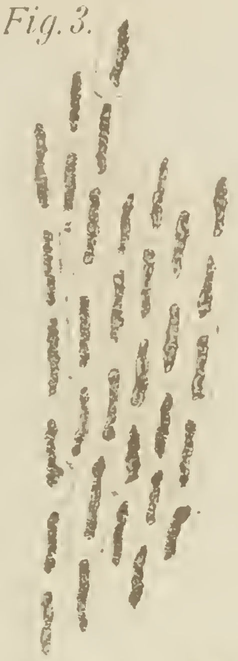


Fig. 1.

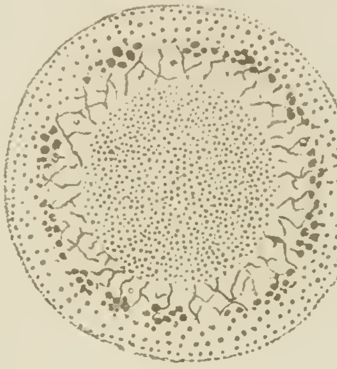


Fig. 4.

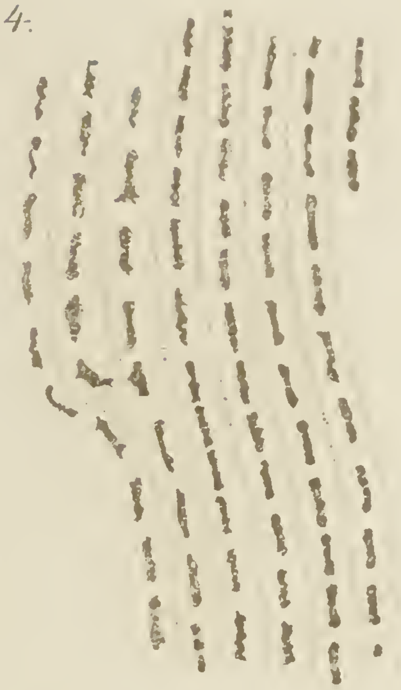


Fig. 2.

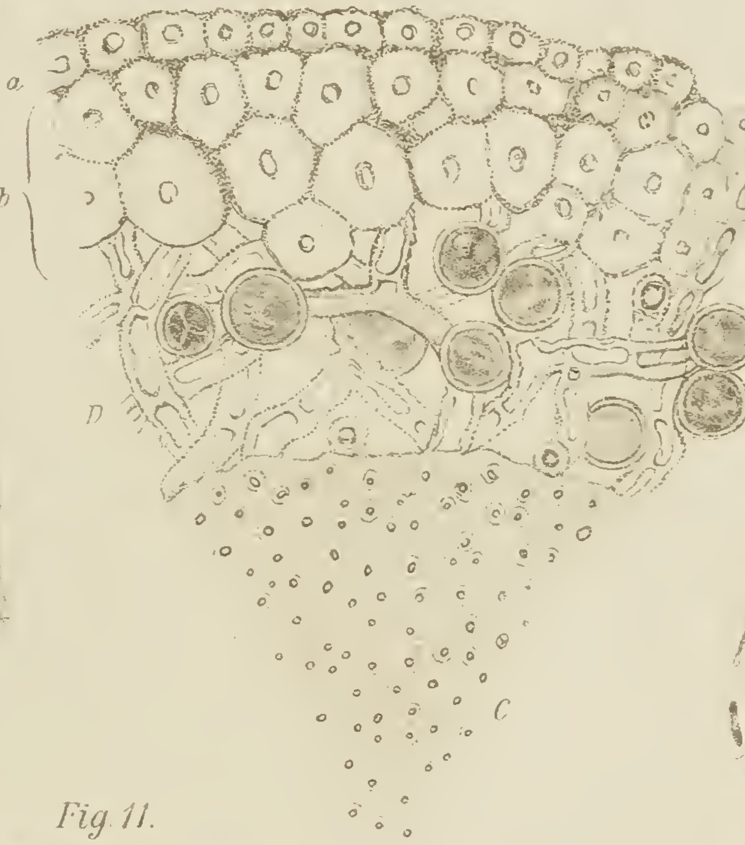


Fig. 7.

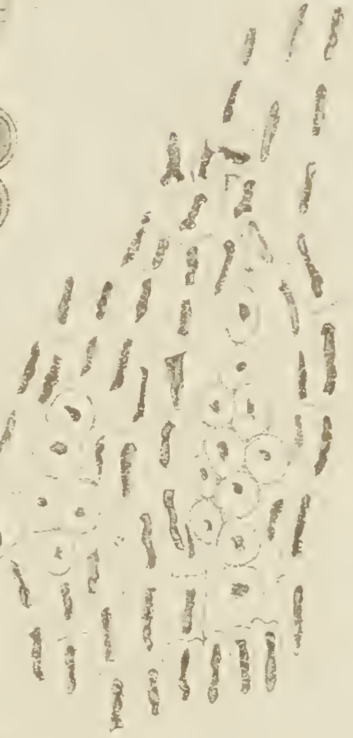


Fig. 6.

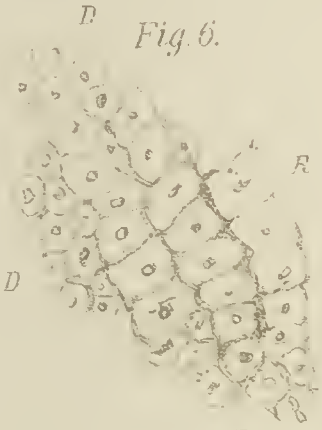


Fig. 5.

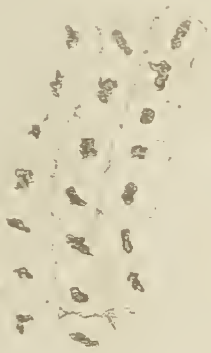


Fig. 11.

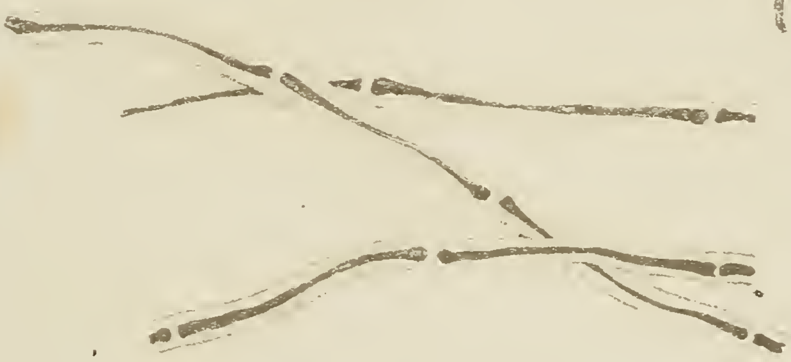


Fig. 12.

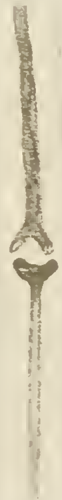


Fig. 9.

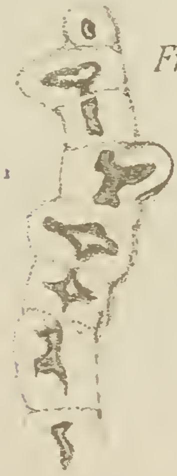
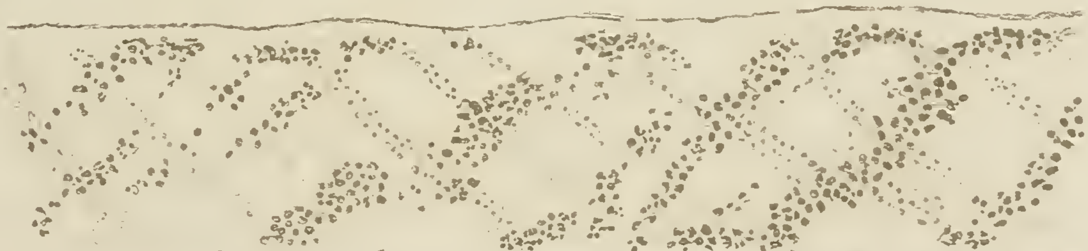


Fig. 10.



Schulte gez. Verlag von Georg Thieme in Leipzig. Lith. Anst. v. J. Arndt, Jena.

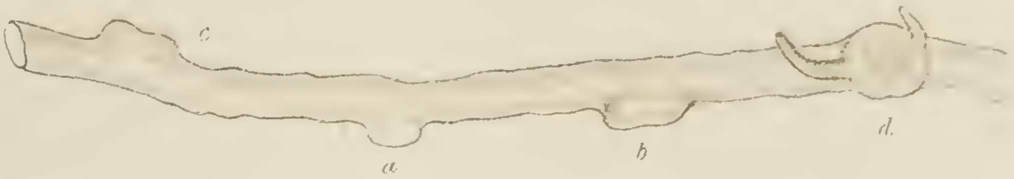


Fig. 1.

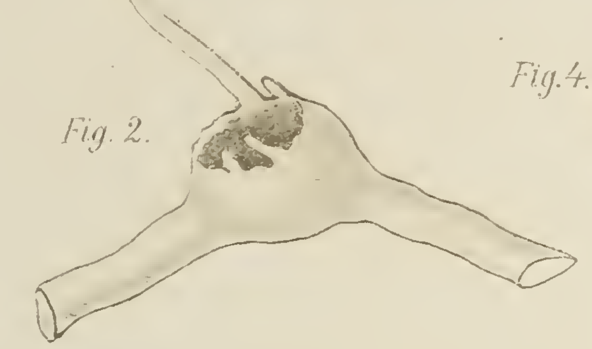


Fig. 2.

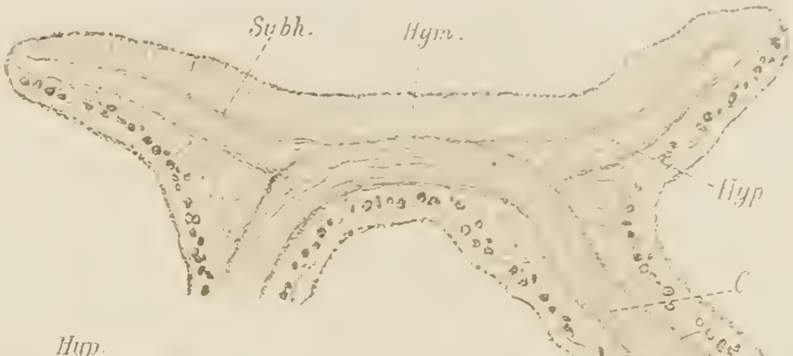

Subh.
Hym.
Hyp
C

Fig. 4.

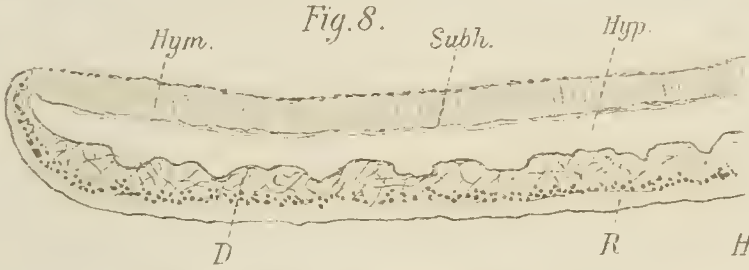

Hym.
Subh.
Hyp.
D
R

Fig. 8.

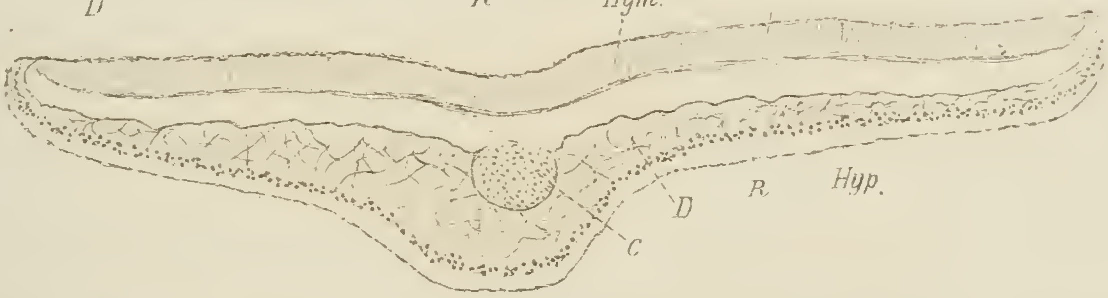

Hym.
Subh.
D
R
Hyp.
C

Fig. 5.

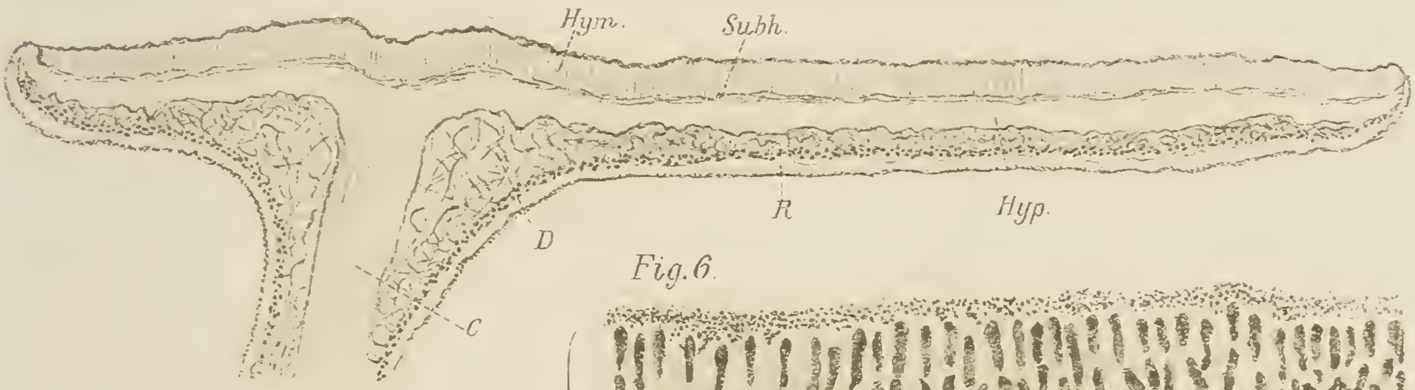

Hym.
Subh.
R
Hyp.
D
C

Fig. 3.

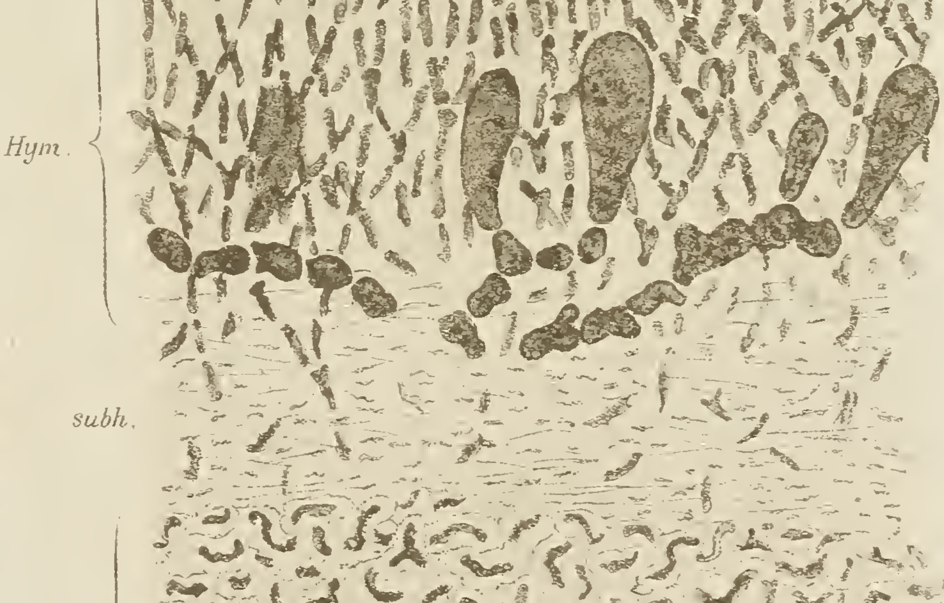

Hym.
subh.
Hyp.

Fig. 6

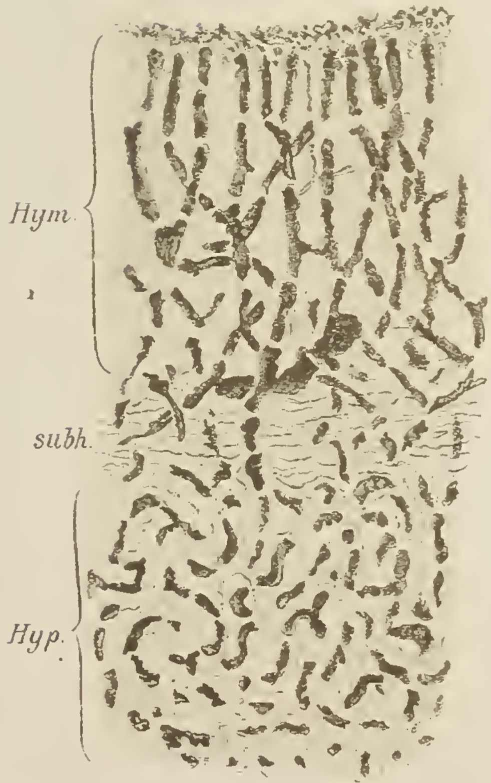

Hym.
subh.
Hyp.

Fig. 7.

Schulte gez. Verlag von Georg Thieme in Leipzig. Lith. Anst. v. J. Arndt Jena.

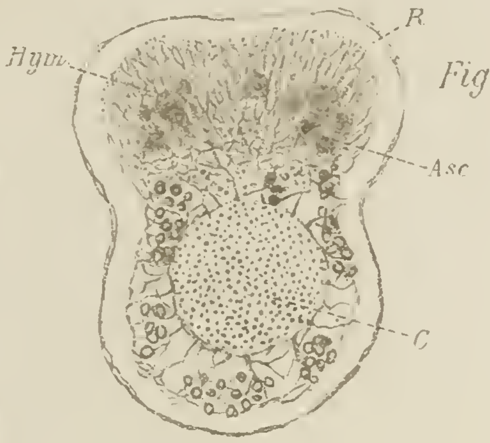


Fig. 1.

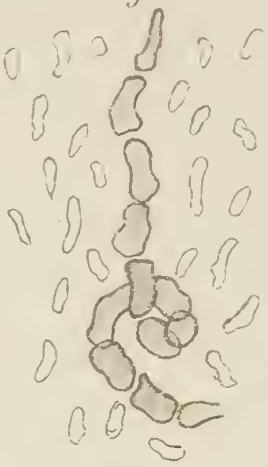


Fig. 7.

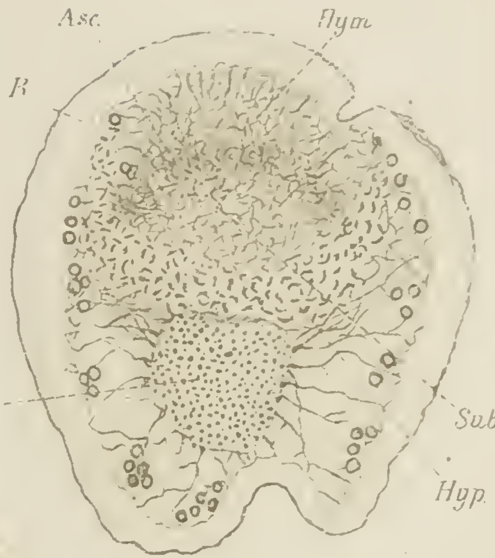


Fig. 2.
Asc.
Hym
R
C
Subh
Hyp.

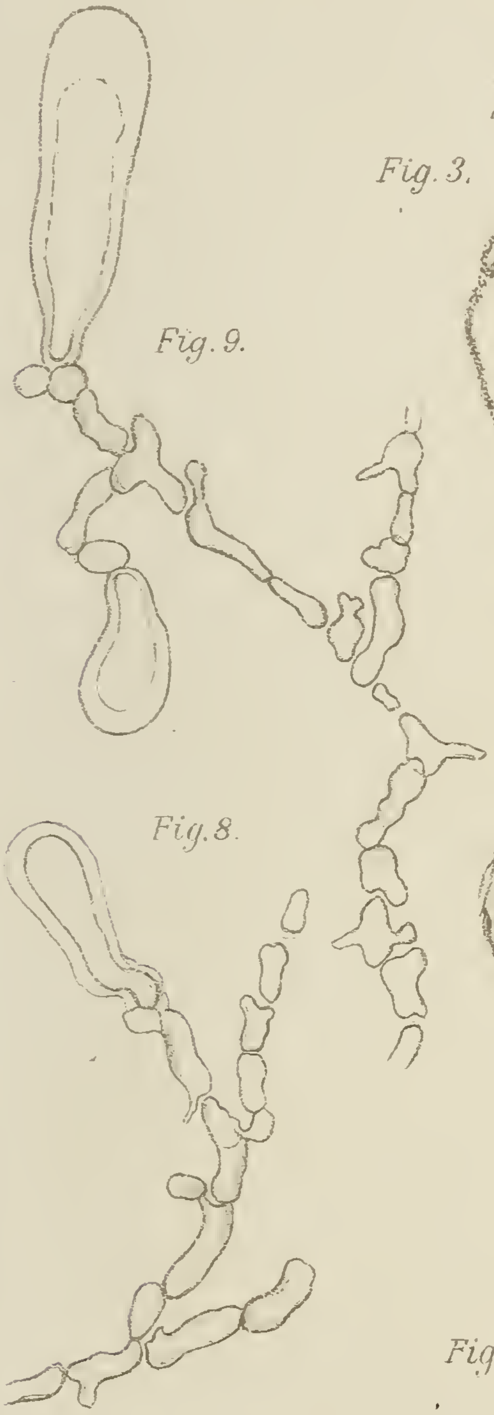


Fig. 9.

Fig. 8.

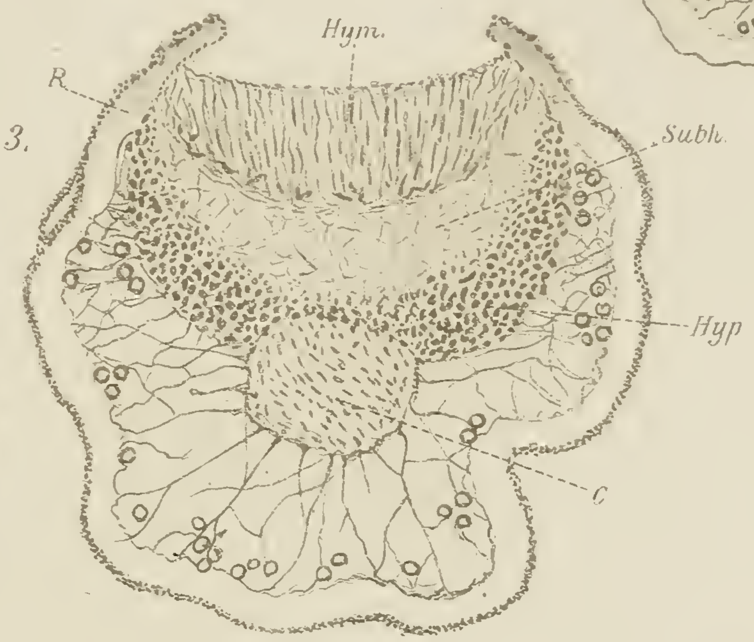


Fig. 3.
Hym.
R
Subh.
Hyp
C

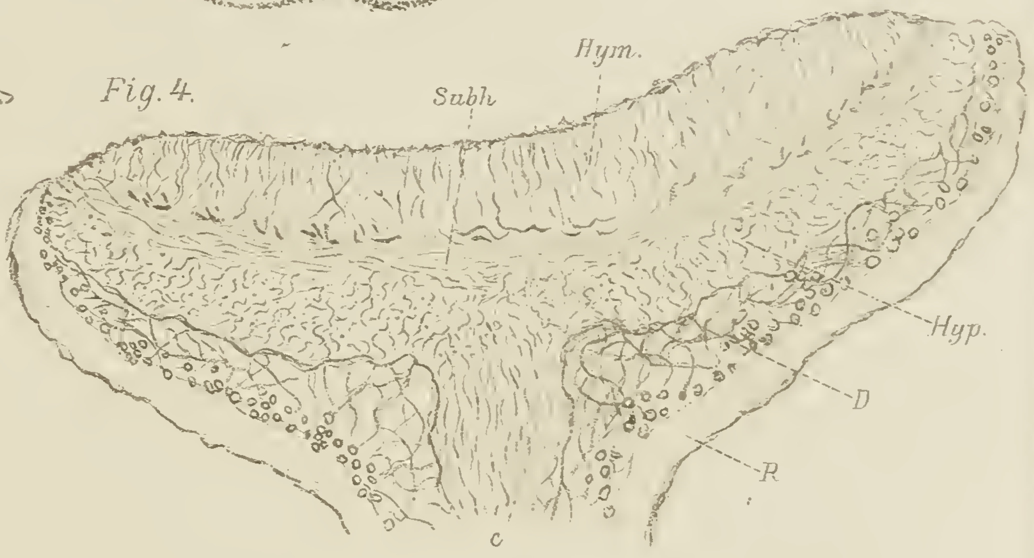


Fig. 4.
Hym.
Subh
Hyp.
D
R
C

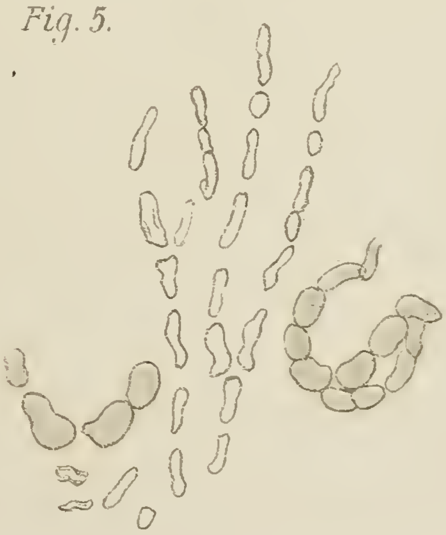
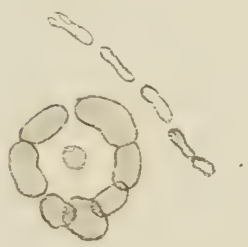


Fig. 5.



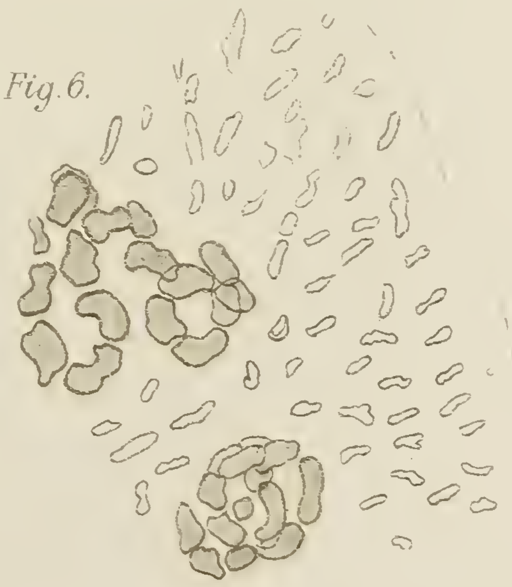


Fig. 6.

Schulte gez. Verlag von Georg Thieme in Leipzig. Lith. Anst. v. A. Arndt, Jena.

Über abnormale oberirdische Sprosse des Tannwedels.

Von

H. Solereder-Erlangen.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

Verzweigung der Laubsprosse von *Hippuris vulgaris* ist selten (s. Penzig, Pflanzenteratologie, I, 1890, p. 471). Wydler erwähnt einen solchen Fall (in Flora 1860, p. 237), einen sterilen Laubsproß, der aus seinen gegen den Gipfel hin befindlichen Laubblättern verzweigt war; es waren bis sechs Seitensprosse vorhanden, die ohne Ordnung verschiedenen Blattquirlen angehörten. Eine ähnliche Abnormität fand ich im letzten Sommer in dem *Hippuris*-Beete unseres botanischen Gartens. Der betreffende Laubsproß war steril und aus einem unbekannten Grunde in der Weiterentwicklung seines endständigen Vegetationspunktes gehemmt worden: Dafür entwickelten sich sieben beblätterte Seitensprosse aus den Achseln von Blättern tieferer und höherer Quirle, wie Fig. 1 zeigt.

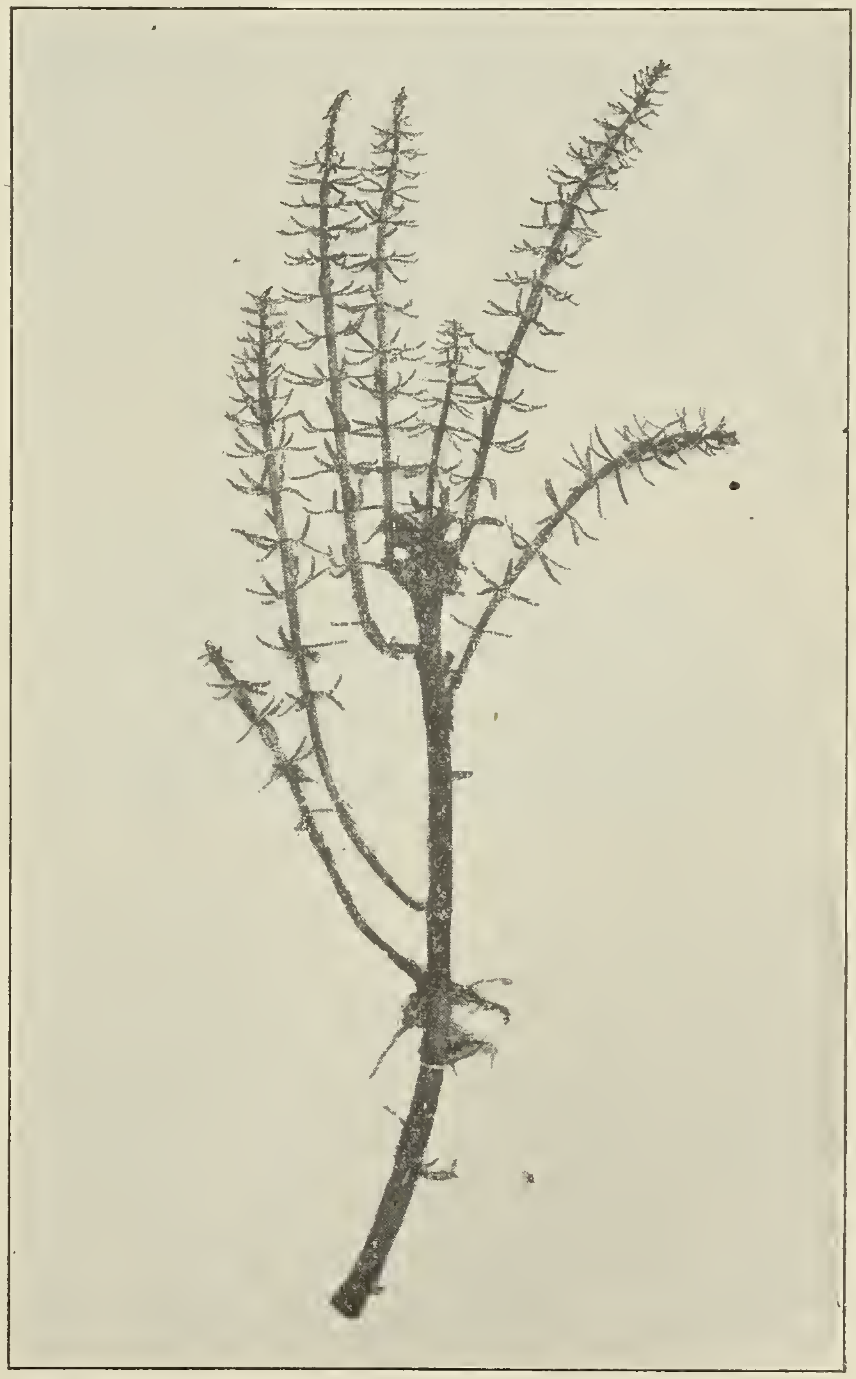


Fig. 1.

Es soll hier aber namentlich von anderen abnormalen Seitensprossen die Rede sein, welche ich während der letzten zwei Jahre unter bestimmten Bedingungen an nicht zur Blüte gelangenden *Hippuris*-Pflanzen des hiesigen botanischen Gartens auftreten sah, nämlich von niederblattstengelähnlichen, sympodial und meist wickelartig aufgebauten Seitensprossen, welche senkrecht nach abwärts gerichtet sind, und an welchen die endständigen Vegetationspunkte der einzelnen die Scheinachse zusammensetzenden Sproßstücke zu senkrecht nach aufwärts gekehrten Laubsprossen ausgewachsen sind (s. Fig. 2—3). Diese Seitensprosse traten ohne bestimmte Regel in den Blattachseln der oberen, mittleren oder unteren Quirle auf, bald einzeln, bald zu zwei in demselben Quirl, bald einzeln, bald zu vielen an derselben Pflanze.

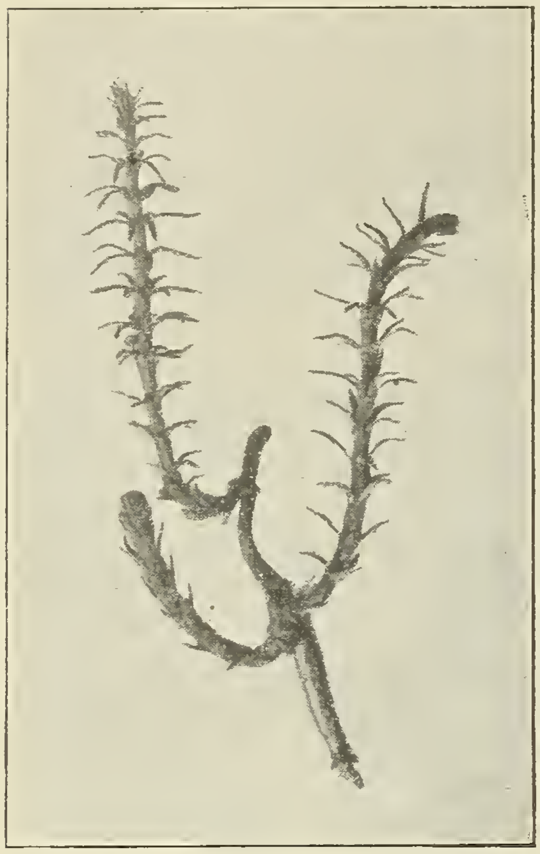


Fig. 2.

Über ihre Entwicklung und ihren näheren Bau ist folgendes anzuführen: Aus der Achsel eines Laubblattes entwickelt sich zunächst ein laubblattloser Seitensproß (S_1), welcher sich infolge seines positiven Geotropismus senkrecht nach abwärts krümmt und eine Endknospe K_1 trägt. Mit der Streckung seines etwas dicklichen Internodiums I_1 entwickelt sich auch die Knospe K_1 mehr und mehr. Letztere wird von zwei breitdreieckig-eiförmigen und gegenständigen Niederblättern umschlossen, welche nach ihrer Stellung als die beiden Vorblätter v_1 des Seitensprosses S_1 bezeichnet werden können; das Innere der Knospe enthält den endständigen Vegetationspunkt und zwei weitere seitenständige in den Achseln der Vorblätter v_1. Der endständige Vegetationspunkt wächst zu einem beblätterten Laubsproß L_1 aus, welcher sich senkrecht nach aufwärts richtet;[1]) von den beiden anderen setzt der eine, sagen wir, um einen bestimmten Fall herauszugreifen, der in der Achsel des (inbezug auf die Abstammungsachse) linken Vorblattes v_1 entstandene die Entwickelung des abnormalen Seitensprosses fort. Er entwickelt sich zu einem Seitensproß zweiter Ordnung S_2, dessen Achsenstück I_2 die Fortsetzung von I_1 bildet und mit einer Knospe K_2 endigt. Die letztere wird wieder von zwei Niederblättern, den Vorblättern v_2 von S_2 umgeben. Der endständige Vegetationspunkt der Knospe bildet sich als Laubsproß L_2 aus. Das rechte Vorblatt v_2 entwickelt nun in seiner Achsel ein Achsenstück I_3 mit einer Endknospe K_3; der endständige Vegetationspunkt von K_3 wird zu einem dritten

---

[1]) Mit der Entwickelung der Laubblätter erfolgt also hier eine Umwandlung im geotropischen Verhalten.

Laubsproß L_3; der Vegetationspunkt des linken Vorblattes v_3 erzeugt ein Achsenstück I_4 mit einer Endknospe K_4; der endständige Vegetationspunkt von K_4 wird zu einem Laubsproß L_4 usw. So könnte wenigstens die Entwickelung fortgehen, obschon bemerkt sein mag, daß ich mehr als vier Laubsprosse an den abnormalen Seitensprossen nicht antraf. Aus dem Gesagten geht das Resultat hervor, welches ich schon oben angegeben habe, nämlich daß die abnormalen Seitensprosse Wickel sind; damit hängt zusammen, daß L_1 und L_3 sowie L_2 und L_4 gleich gerichtet sind.

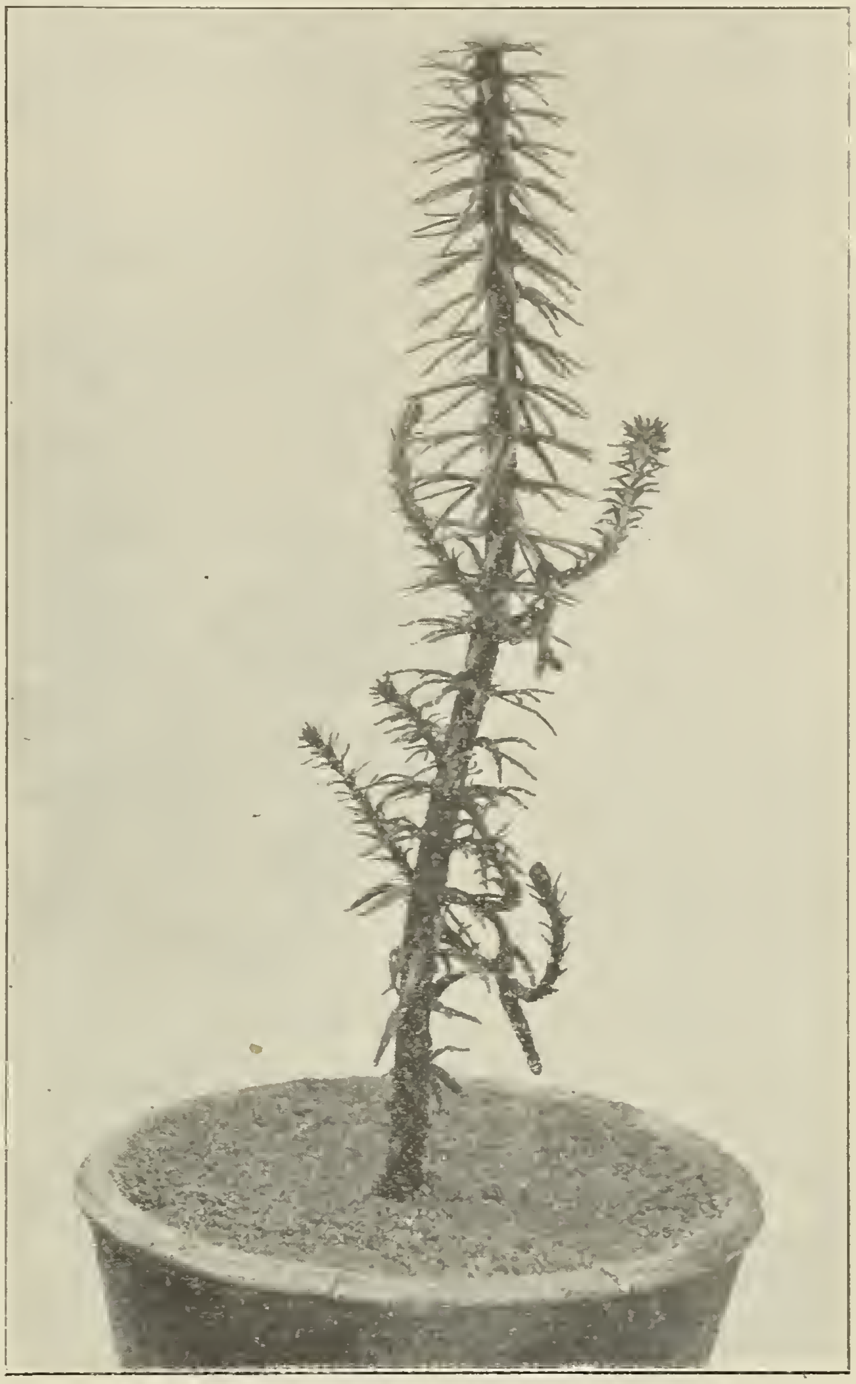


Fig. 3.

Der im vorstehenden geschilderte Aufbau der abnormalen Sprosse ist der gewöhnliche. Doch finden sich mitunter kleine Abweichungen davon. In einem ersten bezüglichen Falle entwickelte zuerst das linke Vorblatt v_1 von S_1 $S_2 = I_2 + L_2$, dann das linke Vorblatt v_2 von S_2 $S_3 = I_3 + L_3$, dann das rechte Vorblatt v_3 von S_3 $S_4 = I_4 + L_4$; es liegt also ein Monochasium, kombiniert aus Schraubel und Wickel vor. In einem zweiten Falle waren ausnahmsweise drei Vorblätter v_2, hingegen je zwei Vorblätter v_1 und v_3 vorhanden; von den Vorblättern v_2 waren zwei größer und an der Spitze zweizähnig, das dritte bedeutend kleiner, das eine größere nebst dem dritten kleinen dem zweiten größeren und rechts gelagerten gegenübergestellt. Das linke Vorblatt v_1 erzeugte erst $S_2 = I_2 + L_2$, sodann das rechte größere Vorblatt v_2 $S_3 = I_3 + L_3$, schließlich das linke Vorblatt v_3 $S_3 = I_3 + L_3$; der so entstandene sympodiale Seitensproß ist ein Wickel. Eine weitere Abweichung besteht darin, daß mitunter I_1 wenig entwickelt ist, so daß bei oberflächlicher Betrachtung L_1 und der niederstengelartige Sproß nebeneinander am Muttersproß inseriert erscheinen. Dann kommt es zuweilen vor, daß auch der in der Achsel des anderen Vorblattes angelegte Vegetationspunkt auswächst, aber nur zu einem Internodium mit einer sich nicht weiter entwickelnden Endknospe, so daß der wickelartige Aufbau im ganzen gewahrt bleibt. Des weiteren kommen nicht selten zwischen den beiden Vorblättern je eine oder zwei kollaterale Beiknospen zur Anlage, an welchen ich aber nur ein einziges Mal eine schwache Entwickelung zu einem ganz kurzen positiv geotropischen Seitenzweig beobachtete. Schließlich habe ich auch einmal an einem Laubsprosse (und zwar L_1) des Sympodiums das Anfangsstadium eines niederblattstengelähnlichen Sproßsystems zweiter Ordnung angetroffen.

Die Ähnlichkeit der in Rede stehenden abnormalen Seitensprosse mit einem Niederblattstengel forderte zu einem Vergleiche mit dem Rhizom von *Hippuris* auf. Über den Bau des Tannwedelrhizoms liegt bereits eine Untersuchung von Irmisch (in Bot. Zeitung 1854, p. 281—287 und Taf. VIII B, s. auch Wydler, l. c., p. 236—237) vor, welche nachweist, daß auch das Rhizom wickelartig gebaut ist; nur ist die Zahl der Niederblätter der Knospen, beziehungsweise Vorblätter nicht zwei, sondern durchweg drei, was übrigens ausnahmsweise (s. oben) auch bei den abnormalen oberirdischen Seitensprossen vorkommt.

Die abnormalen Sprosse können unter Umständen der ungeschlechtigen Vermehrung dienen. Sie brechen leicht ab, können also durch irgend eine Veranlassung zu Boden fallen und treiben dann in den Knoten reichliche Adventivwurzeln. In den untersten Blattquirlen entstandene abnormale Sprosse können den Boden erreichen und sich direkt bewurzeln. Schließlich kann durch Wind oder Regen ein mit solchen abnormalen Sprossen versehener Laubsproß niedergelegt werden, wodurch den abnormalen Sprossen Gelegenheit wird, Adventivwurzeln zu entwickeln.

Rücksichtlich der Ursache der Bildung der abnormalen Seitensprosse gehen meine bisherigen Beobachtungen dahin, daß sie möglicher Weise durch Ernährungsänderungen hervorgerufen werden. Sie traten nämlich in den letzten zwei Jahren an Kübelpflanzen von *Hippuris*, welche an einem relativ dunkeln Orte im Glashause überwintert hatten, nach der Verbringung in das Freie auf und regelmäßig nur an Pflanzen, welche schon im Glashause ziemlich weit entwickelt waren und in ihren oberen Teilen ein vergilbtes Aussehen hatten. Weiter konnte ich im letzten Jahre die Mißbildungen sehr häufig auch an den Freilandexemplaren konstatieren, nachdem das *Hippuris*-Beet unseres Gartens im Frühjahr umgearbeitet worden war.

Erlangen, im Februar 1904.

Anatomische Untersuchungen von Proteaceen-Früchten und Samen.

Von

Justin Schwarzbart (Windsheim).

Mit 11 Abbildungen im Text.

Über die anatomischen Verhältnisse der Proteaceensamen ist so gut wie nichts bekannt. Dazu kommt, daß die Strukturverhältnisse der Samen bei Repräsentanten einer Familie, wie die *Proteaceen* es sind, welche auf bestimmte pflanzengeographische Areale (vornehmlich Australien und Südafrika) beschränkt sind und in ihren vegetativen Organen die mannigfaltigsten Anpassungen an den trockenen Standort aufweisen, schon von vornherein manches Interessante erwarten ließen. Nachdem dem Erlanger Institut durch I. H. Maiden, den Direktor des botanischen Gartens in Sidney, ein ziemlich reichliches und wertvolles Material von Samen und auch Früchten australischer *Proteaceen* zugegangen war und dieses Material noch weiter durch einige andere Gärten und Museen ergänzt werden konnte, stellte mir Herr Professor Dr. Solereder die Aufgabe, das angewachsene Material einer Untersuchung zu unterziehen. Ich will gleich bemerken, daß in der vorliegenden Arbeit bei bestimmten Gattungen nicht allein die Samen Berücksichtigung fanden, sondern auch die Früchte, und zwar stets bei jenen Genera, bei welchen die Früchte nicht aufspringen, Steinfrüchte oder Nüsse sind, und mir infolge davon die Früchte und nicht die bloßen Samen vorlagen. Aber auch bei den Gattungen mit aufspringenden Früchten, wo mir die Frucht zugänglich war und ihre Untersuchung mit Rücksicht auf besondere Strukturverhältnisse wünschenswert erschien. Von den bekannten 50 *Proteaceen*-Gattungen standen mir die in nachstehender Übersicht nach dem System von Engler und Prantl in den Natürlichen Pflanzenfamilien aufgeführten 14 Genera (mit 53 Arten) zu Gebote. In diese Übersicht füge ich dem Gattungsnamen die Zahl der geprüften Arten bei, weiter die Angabe, ob die Früchte und der Same oder letzterer allein zur Untersuchung gelangte, unter kurzer Berücksichtigung der Natur dieser.

Übersicht über die untersuchten Gattungen:[1])

1. *Persoonioideae* Engl. (*Nucamentaceae* Benth. und Hook.)

Persoonia:	9	Arten;	Steinfrucht	u.	ungeflügelter	Same
Isopogon:	2	„	Nuß	„	„	„
Petrophila:	2	„	„	„	„	„
Leucadendron:	1	„	„	„	„	„
Conospermum:	2	„	„	„	„	„

2. *Grevilloideae* Engl. (*Folliculares* Benth. und Hook.)

Grevillea:	11	Arten;	—	geflügelter	Same
Hakea:	12	„	Kapsel u.	„	„
Hylomelum:	1	„	—	„	„
Macadamia:	1	„	Kapsel u.	„	„
Telopea:	1	„	Kapsel u.	„	„
Lomatia:	1	„	—	„	„
Stenocarpus:	2	„	—	„	„
Banksia:	7	„	—	„	„
Dryandra:	1	„	—	„	„

An dieser Stelle möge es mir gestattet sein, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Solereder für die Anregung zu vorliegender Arbeit sowie für die liebenswürdige Unterstützung bei ihrer Ausarbeitung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, ebenso den Herren, welche mir Material zukommen ließen, vor allen Herrn Direktor I. H. Maiden in Sidney und Herrn Privatdozenten Dr. Diels in Berlin.

Ich gehe nun zur Darstellung der gewonnenen Resultate über und bespreche zunächst im allgemeinen die exomorphe und dann die endomorphe Beschaffenheit des *Proteaceen*samens und seiner Teile, sodann die für die Familiencharakteristik wertvollen Merkmale (hier unter teilweiser Berücksichtigung des Perikarps) und schließlich einige spezielle Ergebnisse morphologischer Natur (Fruchtbeschaffenheit von *Macadamia*, etuiartige Umhüllung der *Stenocarpus*samen, falsche Scheidewand in der Frucht von *Banksia*- und *Dryandra*samen).

Nach der Fruchtbeschaffenheit lassen sich bekanntlich die *Proteaceen* zunächst in zwei große Gruppen einteilen, in die Serien der *Persoonioideae* mit geschlossen bleibenden Früchten (Nüssen oder Steinfrüchten) und in die Serien der *Grevilloideae* mit meist aufspringenden Früchten, die bald als typische Balgfrüchte, bald als balgfruchtähnliche Kapseln zu bezeichnen sind, im zweiten Falle dann, wenn die Dehiscenz nicht nur an der Bauchnaht, sondern auch an der Rückennaht (z. B. bei *Hakea*) erfolgt. Dem entsprechend lassen sich die von mir untersuchten Samen zunächst in zwei große Gruppen bringen:

In die erste gehören die Samen der Gattungen aus der Serie der *Persoonioideen*, also die Samen von *Persoonia*. *Isopogon*, *Pe-*

---

[1]) Die Anordnung der Gattungen in der folgenden Übersicht entspricht dem System von Engler und Prantl in den Natürlichen Pflanzenfamilien; dieselbe ist von mir in dieser Abhandlung auch späterhin innegehalten.

trophila, *Leucadendron* und *Conospermum*, welche, mit Ausnahme von *Persoonia* (Steinfrucht), in Nußfrüchten eingeschlossen sind. Dieselben sind aus einer an der Spitze des Fruchtknotenfaches oder etwas seitlich davon angehefteten orthotropen oder fast orthotropen Samenanlage hervorgegangen und zeichnen sich, mit Ausnahme von *Persoonia*, durch eine sehr dünne Samenschale aus. Die Form des Samens ist eine verschiedene: bei *Persoonia* und *Isopogon* sind die Samen verkehrt-eiförmig, länglich, bei *Petrophila* annähernd herzförmig, bei *Leucadendron* umgekehrt breiteiförmig und etwas flach, bei *Conospermum* verkehrt kegelförmig bis kreiselförmig.

Der zweiten Gruppe sind die Samen der *Grevilloideen*gattungen zuzurechnen, von welchen ich *Grevillea*, *Hakea*, *Hylomelum*, *Macadamia*, *Telopea*, *Lomatia*, *Stenocarpus*, *Banksia* und *Dryandra* untersuchen konnte. Die Samen dieser Gattungen sind bis auf die von *Macadamia* mit einem Flügel versehen und aus anatropen und zugleich apotropen, an der Bauchnaht befestigten Samenanlagen hervorgegangen. Bei *Macadamia* sind die Samen fast kugelig, von einer außerordentlich dicken Samenschale umhüllt und aus einer orthotropen, an der Spitze der Frucht befestigten Samenanlage entstanden. Die geflügelten Samen haben im allgemeinen eine derbere Testa, als die in Nüssen eingeschlossenen Samen der *Persoonioideen* (ausgenommen *Persoonia*). Der Flügel zeigt eine verschiedene Ausbildung. Bei allen untersuchten Gattungen, außer *Grevillea*, sind die Samen „koniferensamenähnlich“,[1]) d. h. sie zeigen eine ähnliche Ausbildung und Gestalt wie die geflügelten Koniferensamen: dabei ist der Flügel gewöhnlich wie dort nach oben gerichtet, findet sich also im Anschluß an die Chalazagegend, nur bei *Stenocarpus* nach unten, also als Fortsatz in der Mikropylegegend. Besonders bemerkenswert sind die geflügelten Samen der *Stenocarpus*-Arten noch dadurch, daß sie zum Teil von einem etuiartigen, häutigen, zum Samenkörper gehörigen Gebilde eingeschlossen sind, und weiter die scheidewandähnlichen, den Samenprisen beigemengten Gebilde der *Banksia*-Arten, welche aus Teilen der Samenanlage hervorgegangen sind, so daß das Gebilde, welches bei *Banksia* als Samen angesprochen wird, nicht einen vollständigen Samen, sondern nur den wesentlichen Samenteil darstellt. Bei den *Grevillea*-Arten sind die Samen zum Teil flach, zum Teil mehr walzenförmig; bei den ersteren ist ringsum am Rand ein mehr oder minder breiter Flügelsaum vorhanden, während er bei den letzteren sehr schwach ausgebildet oder fast ganz reduziert ist.

Die Farbe und die Größe der untersuchten Samen ist eine verschiedene, worüber Näheres bei den einzelnen Gattungen, beziehungsweise in der folgenden Tabelle einzusehen ist.

---

[1]) In meiner Arbeit sind im folgenden die geflügelten Samen der in Rede stehenden Gattungen als koniferensamenähnlich bezeichnet.

Die Gestaltungs- und Größenverhältnisse der Samen sowie (bei den Gattungen mit geflügelten Samen) auch der eigentlichen Samenkörper faßt die nebenstehende Tabelle kurz zusammen.

Was die Keimlinge der untersuchten *Proteaceen*samen anlangt, so zeigen sie, da im allgemeinen nur ein sehr schwacher und meist auch schon entleerter Nährgeweberest vorhanden ist, annähernd die Gestalt und Größenverhältnisse der Samen. Die Keimlinge der zu den *Persoonioideen* gehörigen Gattungen besitzen insgesamt kein scharf abgesetztes Würzelchen und, abgesehen von der Gattung *Persoonia* (mit 2—6 fleischigen Kotyledonen), zwei fleischige Kotyledonen. Das Würzelchen ist hier gewöhnlich (Ausnahme: *Conospermum* mit sehr kurzen Keimblättern) viel kürzer als die Kotyledenen. Bei den *Grevilloideen*-Genera ist das Würzelchen von dem übrigen Körper des Keimlings abgesetzt, aber ebenfalls kurz und — den Keimling von *Lomatia* ausgenommen — ähnlich wie beim Kakaosamen von den Keimblättern umschlossen.

Nachdem die exomorphen Strukturverhältnisse des Samens eingehend besprochen worden sind, gehe ich nun auf die anatomischen über. Bevor ich im einzelnen die genauere Anatomie der Samenschale, welche hierbei zuerst in Betracht zu ziehen ist, anführe, will ich vorausschicken, daß ich in der Samenschale, oder aber, wie ich gleich beifügen will, in der Fruchtschale der meisten von mir untersuchten *Proteaceen*-Gattungen (nämlich aller, außer *Petrophila* und *Conospermum*) eine höchst charakteristische Zellschicht antraf, welche ich kurz als ruminierte[1]) Schicht bezeichnen will, und von deren Struktur zuerst die Rede sein soll. Dieselbe besteht meist nur aus einer Lage hoher bis niederer prismatischer Zellen, von welchen gewöhnlich die Seiten- und Innenwände, mitunter auch die Außenwände sehr stark sklerosiert und durch unregelmäßig verlaufende und netzartig anastomosierende Tüpfelkanäle zerklüftet sind. Die Struktur ist übrigens erst nach Behandlung der mit einem braunen, gerbstoffhaltigen Farbstoff tingierten Wandung mit Javellescher Lauge zu erkennen. Je stärker die Zerklüftung, desto gleichmäßiger, je schwächer, desto ungleichmäßiger erscheint das mikroskopische Bild der Schicht. Die Verdickungen geben mit Phloroglucin und Salzsäure die Holzreaktion in stärkerem oder schwächerem Maße. Anzuführen ist noch, daß die Zellen der ruminierten Schicht fast überall — ausgenommen *Grevillea*, Typus III,[2]) und *Hylomelum* — Kristalle aus oxalsaurem Kalk führen, welche rücksichtlich Anzahl, Größe und Lagerung verschiedene Verhältnisse zeigen. Am häufigsten findet sich ein verschieden großer Einzelkristall in dem direkt unter der unverdickten Außenwand (siehe oben) vorhandenen Zellumen, oder es liegt der Einzelkristall in

---

[1]) Der Ausdruck „*ruminatus*-zernagt oder benagt“ wird in der Botanik nach G. W. Bischoff (Wörterbuch, Stuttgart 1839, pag. 176) bei Körperformen benutzt, welche unregelmäßige, nach verschiedene Richtungen gehende Einschnitte und Zerklüftungen zeigen.

[2]) Siehe hierüber die Samenbeschreibung *Grevillea*.

Gattung	Flügel	Form bez. Umriß des Samens	Durchmesser des Samens		Umriß des eigentlichen Samenkörpers[1]	Durchmesser des eigentlichen Samenkörpers	
			Längs-	Quer-		Längs-	Quer-
Persoonia	fehlend	verkehrt-eiförmig länglich	0,5—0,65 cm	0,18—0,3 cm			
Isopogon	„	„	0,3 cm	0,12 cm			
Petrophila	„	annähernd herzförmig	0,22 cm	0,22 cm			
Leucadendron	„	umgekehrt-breiteiförmig flach	0,6 cm	0,3 cm			
Conospermum	„	kegel- bis kreiselförmig	0,12 cm	0,12 cm			
Grevillea	ringsum geflügelt bis Flügel teilweise reduziert	eiförmig bis länglich elliptisch	1,0—1,8 cm	0,3—1,0 cm	eiförmig länglich elliptisch	0,4—1,0 cm	0,25—0,6 cm
Hakea	nach oben geflügelt[2]	koniferensamenähnlich[3]	1,2—3,5 cm	0,5—1,2 cm	verkehrt eiförmig	1,6 cm	1,6 cm
Hylomelum	„	„	5,6 cm	1,8 cm	verkehrt schiefeiförmig	0,7 cm	0,5 cm
Macadamia	fehlend	annähernd kugelig	2,4—2,8 cm	2,8 cm			
Telopea	nach oben geflügelt	koniferensamenähnlich	3 cm	0,7 cm	verkehrt breiteiförmig	0,6 cm	0,4 cm
Lomatia	„	„	1,6 cm	0,6 cm	verkehrt-eiförmig länglich	1,2—1,3 cm	0,4—0,7 cm
Stenocarpus	nach unten geflügelt	„	1,6—4 cm	0,5—1 cm	schief länglich-eiförmig bis annähernd breitlanzettlich		
Banksia	nach oben geflügelt	„	1,2—2,3 cm	0,7—1,2 cm	abgerundet dreieckig	0,4—0,8 cm	0,3—0,6 cm
Dryandra	„	„	1—1,2 cm	0,5 cm	verkehrt-eiförmig länglich	0,55 cm	0,32 cm

---

[1] Als eigentlicher Samenkörper ist hier, wie in der Abhandlung überhaupt, der den Embryo einschließende, wesentliche Teil des geflügelten Samen bezeichnet. — [2] Der Same ist hierbei in der Frucht liegend gedacht. — [3] Siehe Anmerkung auf pag. 29.

der Mitte der Zelle, in welchem Falle alle Wände gleichmäßig verdickt sind. Weniger häufig treffen wir mehrere kleinere Kristalle in verschiedener Lagerung in derselben Zelle an und noch seltener kleinere Kristalle neben einem großen Einzelkristall.

Die Struktur der Samenschale wird am besten getrennt bei den *Persoonioideen* und *Grevilloideen* behandelt. Die *Persoonioideen*-Gattungen *Isopogon*, *Petrophila*, *Leucadendron* und *Conospermum* stimmen darin überein, daß ihre Samenschale nur aus dünnwandigem Gewebe besteht und durch eine Kutikula in zwei Partien geteilt wird, welche den beiden Integumenten der Samenanlage entsprechen. *Persoonia* zeigt insofern eine wesentliche Verschiedenheit, als die Samenepidermis von der ruminierten Schicht gebildet wird. Was die mehr oder minder lederartige Samenschale der *Grevilloideen* (*Macadamia* ausgenommen) betrifft, so lassen sich an derselben drei Partien unterscheiden: Die äußere derselben besteht aus meist mäßig bis stärker verdicktem, teilweise faserartig gestrecktem Parenchymgewebe, die mittlere wird von der ruminierten Schicht gebildet, die innere setzt sich aus in verschiedener Richtung gestreckten, mehr oder minder stark verdickten Faserzellen zusammen. An der Bildung des flügelartigen Fortsatzes, beziehungsweise des Flügelrandes ist bei *Hakea*, *Hylomelum* nur die äußere Partie der Samenschale, bei den übrigen Gattungen auch die mittlere, der ruminierten Schicht homologe Partie beteiligt. Dazu ist noch zu bemerken, daß nur in dem entwickelten oder reduzierten Flügelsaum der *Grevillea*arten diese mittlere Schicht als ruminierte Schichte ausgebildet ist. Über die genaue Struktur der Flügel ist Näheres bei den betreffenden Gattungen einzusehen. Über die anatomische Struktur der sehr dicken Samenschale von *Macadamia* ist zu erwähnen, daß dieselbe im wesentlichen aus parenchymatischen Sklerenchymzellen besteht, abgesehen von der inneren Partie, welche teils (siehe unter *Macadamia*) von dünnerwandigen Sklerenchymzellen, teils von mehreren ruminierten Schichten gebildet wird.

Die Angaben der Systematiker, daß der Same der *Proteaceen* kein Nährgewebe enthält, ist dahin zu berichtigen, daß ein Nährgeweberest, allerdings meist nur in Form mehr oder weniger zusammengedrückter, inhaltsleerer Zellschichten vorkommt. Bei einigen Gattungen (*Persoonia*, *Isopogon*, *Leucadendron*, *Conospermum*) schließt übrigens dieser Nährgeweberest eine Schichte von Zellen ein, welche mit kugeligen Proteïnkörnern erfüllt sind.

Über die anatomischen Verhältnisse des Embryo ist anzuführen, daß derselbe in den Samen beider Gruppen als Inhaltsstoffe fettes Öl und Aleuron führt.

Von den besprochenen Strukturverhältnissen des Samens ist für die Familiencharakteristik der *Proteaceen* vor allem von Wert, daß ein mitunter noch Proteïnkörner speichender Nährgeweberest vorhanden und weiter, daß im Nährgewebe des Embryo nie Stärkemehl, sondern stets fettes Öl und Aleuron vorhanden ist. Die charakteristische Zellschicht des Samens, die ruminierte Schicht kommt bei allen *Grevilloideen*-Samen vor.

aber unter den *Persoonioideen* nur bei *Persoonia*, während bei *Isopogon* und *Lencadendron* die innerste Zellschicht des Perikarps die Struktur der ruminierten Schicht zeigt, und eine so ausgebildete Zellschicht bei *Petrophila* und *Conospermum* in der Samenschale wie im Perikarp fehlt. Über das Auftreten und die Lage der ruminierten Schicht gibt folgende Tabelle näheren Aufschluß:

Übersicht über das Auftreten und die Lage der ruminierten Schicht bei den einzelnen Gattungen.

	Gattung	in der Fruchtschale	in der Samenschale	als Epidermis	mittlere Partie	innerste Schichte
Persoonioideen	*Persoonia*	fehlend	vorhanden	vorhanden		
	Isopogon	als Hartschicht				
	Petrophila	fehlend				
	Leucadendron	als Hartschicht				
	Conospermum	fehlend				
Grevilloideen	*Grevillea*	„	vorhanden		vorhanden	
	Hakea	„	„		„	
	Hylomelum	„	„		„	
	Macadamia	„	„		—	vorhanden
	Telopea	„	„		vorhanden	
	Lomatia	„	„		„	
	Stenocarpus	„	„		„	
	Banksia	„	„		„	
	Dryandra	„	„		„ (siehe hierüber bei der Gattungsbeschreibung)	

Schließlich möchte ich noch einige morphologische Ergebnisse meiner Arbeit hervorheben. Die Auffassung von Frucht und Same bei *Macddamia* ist in den neueren systematischen Werken eine ganz irrige, wie näher unter *Macadamia* ausgeführt werden wird. Die Frucht ist eine Balgfrucht und keine Steinfrucht; was als Endokarp gedeutet worden ist, gehört zur Samenschale, welche bei *Macadamia* eine außerordentliche Dicke hat. Des weiteren möchte ich an dieser Stelle hinweisen auf die eigentümlichen, etuiartigen „Samendecken“ von *Stenocarpus*, welche der äußeren Partie der Samenschale entsprechen und sich teilweise in ganz eigentümlicher, bei *Stenocarpus* näher beschriebener Weise von dem Samenkörper ablösen. Was endlich die eigentümlichen Scheidewände in den Früchten von *Banksia-* und *Dryandra-*Arten anlangt, so glaube ich immerhin, trotz des Mangels von entsprechendem entwicklungsgeschichtlichen Material, annehmen zu dürfen, daß es sich hier um einen ähnlichen Nahtanhang wie bei *Aristolochia* (siehe hierüber Solereder in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien. Teil III. Abtlg. 1, 1894, pag. 270 und Fig. 177 B) handelt.

Persoonia.

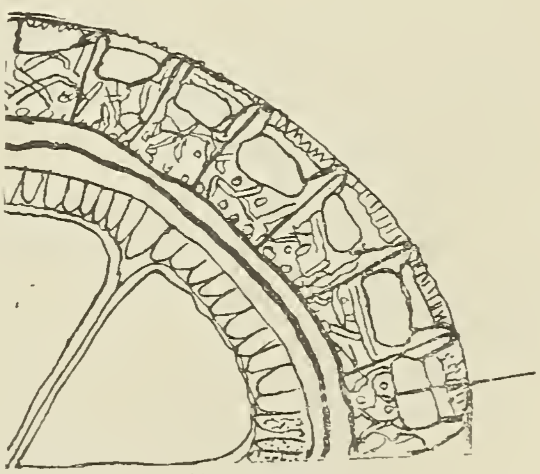
Von dieser Gattung wurden 9 Arten rücksichtlich der Frucht- und Samenbeschaffenheit untersucht.

Die reifen Früchte sind Steinfrüchte von kugeliger bis ellipsoidischer Gestalt, in trockenem Zustande rötlichbraun gefärbt. Das Epikarp an den getrockneten Früchten ist eingefallen und besitzt dementsprechend eine gefurchte Oberfläche, nach längerem Liegen in Wasser quillt es auf und wird schwammig. Ihr Endokarp besitzt eine erhebliche Dicke, es umschließt gewöhnlich nur einen Samen, bei bestimmten Arten, z. B. *Persoonia salicina*, zuweilen auch zwei Samen. In letzterem Falle erscheint das Endokarp durch eine Scheidewand, welche von Endokarpgewebe gebildet wird, zweifächerig. Querschnitte durch den Fruchtknoten der mit zwei Samenanlagen versehenen *Persoonia nutans* R. Br. (Herbarmaterial Sieb. n. 472 Flora mixta herb. Erlangens.) zeigten mir, daß die Scheidewand bereits in diesen vorhanden ist, aus dem inneren (nach innen von der Leitbündelregion des Fruchtknotens gelegenen) Fruchtknotengewebe hervorgeht, der Leitbündel völlig entbehrt und sohin mit Baillon als eine falsche Scheidewand aufgefaßt werden muß.

Der Same, welcher aus einer orthotropen, an der Spitze des Fruchtknotens befestigten Samenanlage hervorgeht, liegt dem Endokarp dicht an, läßt sich aber unverletzt aus der Endokarphöhlung herausnehmen. An Größe wenig kleiner als ein Weizenkorn, besitzt er eine länglich-eiförmige Gestalt. Die Spitze, welche das Würzelchen einschließt, ist nach unten gekehrt, das stumpfe, braungefärbte, scheibenförmig sich abhebende und mit einem Funikularrest versehene Ende nach oben. Die Samenschale ist dünn, spröde und, abgesehen von der dunkelbraungefärbten Nabelgegend, mattgelb gefärbt. Dieselbe umschließt einen, das Sameninnere fast ganz erfüllenden, geraden, farblosen Embryo mit ziemlich kurzen, kaum abgesetzten Würzelchen (1 mm lang), und bis sechsmal so langen, in Zwei- bis Sechs-Zahl vorhandenen, linealen Kotyledonen (Fig. 1 k) (5—6 mm lang) sowie einen geringen Nährgeweberest. Der letztere ist zum Teil noch mit Reservestoffen versehen, wie unten näher ausgeführt werden wird, weshalb die Angabe der Systematiker über das Fehlen des Nährgewebes mindestens ungenau erscheint.

Ich bespreche nun im folgenden die Struktur der Fruchtwand und dann die des Samens. An dem Epikarp lassen sich, abgesehen von der Epidermis, zwei Zonen, eine äußere und eine innere unterscheiden, welche voneinander durch die Gefäßbündel der Frucht getrennt sind. Die einschichtige Epidermis besteht aus Zellen, welche in der Flächenansicht polygonalen Umriß haben und mit einer ziemlich dicken, durch eine schwache Kutikula verstärkten Außenwand versehen sind. Hin und wieder finden sich in derselben Stomata, welche gleich wie im Blatte rechts und links mit je einer zum Spalte parallelen Nebenzelle versehen sind. Bei einigen Arten kommen auch Trichome vor, in besonders großer Anzahl bei *Persoonia hirsuta.* Diese bestehen aus einer niederen, verdickten, einer Epidermiszelle aufgesetzten, keilförmigen Stielzelle und einer langen, abstehenden, englumigen, der Stielzelle mit der Basis schief aufliegenden Endzelle. Die äußere Partie des Epikarps besteht aus kollenchymatischen Zellen, welche je einen braunen, klümpchenartigen, harzig aussehenden und nach den Reaktionen mit Eisenchlorid und Überosmiumsäure auch Gerbstoff und fettes Öl enthaltenden Inhaltskörper einschließen. Die Gefäßbündelregion zeigt im Querschnitt zahlreiche, in einem Kreis angeordnete Leitbündel, welche bei keiner Art von Sklerenchym begleitet sind. Erwähnenswert ist, daß diese Leitbündel im oberen Teile der Frucht mit hofgetüpfelten und erweiterten Endtracheiden endigen. Nach innen von dieser Gefäßbündelzone folgen einige Schichten kollenchymatischen Gewebes, welches den braunen Inhaltskörper nicht enthält, und sodann eine Schichte schlauchartiger, in senkrechter Richtung zur Fruchtoberfläche gestreckter Zellen, welche reichlich Schleim führt und in ihrer Dicke annähernd der gesamten, äußeren Gewebepartie des Epikarps gleichkommt.

Das Endokarp besteht aus typischen Steinzellen, deren dicke, verholzte Wand von zahlreichen, verzweigten Tüpfelkanälen durchzogen und deren Lumen mit einem braunen, Gerbstoff führenden Inhalt erfüllt ist.


Persoonia.

Was den Samen anlangt, so lassen sich zunächst an der Samenschale zwei Partien unterscheiden, welche augenscheinlich den beiden Integumenten der Samenschale entsprechen und voneinander durch eine deutliche Kutikula (Fig. 1 c) geschieden sind. Die äußere Partie besteht aus der ruminierten (Fig. 1r) Schicht (als Samenepidermis[1]) und zwei bis mehreren auf dieselben folgenden, mehr oder weniger zusammengedrückten und wenig dickwandigen Parenchymschichten. Über die ruminierte Schicht ist noch folgendes anzuführen: Ihre Zellen sind mit stark verdickten und sklerosierten Innenwänden versehen, welche durch unregelmäßig verlaufende und netzförmig anastomosierende Tüpfelkanäle zerklüftet sind. Die Sklerose erstreckt sich auch mehr oder minder auf die Seitenwände; es ist nur die Außenwand, welche nicht von derselben berührt wird. In den in Rede stehenden Zellen befindet sich je ein Kristall (Fig. 1 kr) aus Kalkoxalat, der schon frühzeitig vor der Sklerose der Zelle gebildet zu werden scheint und nach Art der Rosanoffschen Kristalle von einer verholzten Zellmembran eingeschlossen ist. Mitunter findet die Sklerose der Zellen dermaßen statt, daß der Kristall späterhin mit seiner Zellmembran völlig in die mit Tüpfeln durchsetzte Innenwand der Zelle eingebettet erscheint. Gewöhnlich besitzt die Zelle auch ein nahe der dünnen Außenwand gelegenes, im allgemeinen verschieden beschaffenes Lumen ohne weitere Inhaltsstoffe. Zugefügt muß noch werden, daß bei einigen Arten, z. B. *Persoonia hirsuta*, die in Rede stehende ruminierte Schicht stellenweise zweischichtig angetroffen wird, nämlich an Stellen, an welchen die Samenoberfläche bei der Betrachtung mit der Lupe unregelmäßige, leistenförmige Erhebungen erkennen läßt. Die innere Partie der Samenschale setzt sich nur aus mehreren, gänzlich kollabierten, parenchymatischen Zellschichten zusammen, welchen nach innen der Nährgeweberest (Fig. 1 n) anliegt. Die in der Nabelgegend befindliche, scheibenförmig sich abhebende Partie des Samens besteht aus einem Gewebe dünnwandiger, einen braunen, gerbstoffhaltigen Inhalt führender Zellen, in welchem die strahligen Endigungen des Funikularleitbündels angetroffen werden, und welches durch einige Schichten verkorkter Zellen von dem übrigen Samengewebe getrennt ist.

---

[1] So glaube ich, wenigstens nach den exomorphen und endomorphen Befunden, diese sich mit dem Samen vom Fruchtgewebe ablösende Zellschicht auffassen zu müssen.

Der Nährgeweberest beginnt mit einer großzelligen Klebermehlschicht, deren Zellen auf dem Samenquerschnitt zum Teil etwas palissadenartig gestreckt und in der Flächenansicht polygonal sind. Ihr Inhalt besteht aus kugeligen, je ein Kristalloid enthaltenden Aleuronkörnern. An diese Zellschicht schließt sich ein mehrschichtiges, zusammengedrücktes Gewebe an, das in Form von Lamellen zwischen den Kotyledonen endigt, aber keine Nährstoffe enthält.

Was den Embryo anlangt, so zeigen die Keimblätter keine besondere Differenzierung. Die Zellen desselben enthalten als Nährstoffe fettes Öl und Aleuron; die Aleuronkörner enthalten gleich denen der Klebermehlschichte ein Kristalloid.

Persoonia Caleyi R. Br. Hort. Sidney. Frucht oval gestaltet, Längsdurchmesser 1,1 cm, Querdurchmesser 0,7 cm; Angabe der Keimblätter fehlt, da Same taub war, sonstige Verhältnisse übereinstimmend.

Persoonia curvifolia R. Br. Hort. Sidney. Frucht ellipsoidisch gestaltet, L. D. 0,9—1,1 cm, Epikarp verhältnismäßig schwach entwickelt; Angabe der Keimblätter fehlt, da Same taub war, sonstige Verhältnisse übereinstimmend.

Persoonia ferruginea Sm. Hort. Sidney. Frucht ellipsoidisch gestaltet, L. D. 1,8 cm, Q. D. 0,5—0,9 cm.

1 Same, mit zwei gleich großen Keimblättern L. D. 05, Q. D. 0,25.

Persoonia hirsuta Pers. Hort. Sidney. Frucht ellipsoidisch gestaltet, nach den beiden Enden zu stärker behaart, L. D. 1,5 cm, Q. D. 0,7 cm.

Ein Same, mit sechs gleich großen Keimblättern, L. D. 0,65 cm, Q. D. 0,21 cm, einer Samenanlage entsprechend.

Persoonia juniperina Labill. Hort. Haage und Schmidt, Erfurt. Frucht oval, mit sehr starkem Endokarp, L. D. 1,0 cm, Q. D. 0,6 cm.

Ein Same mit vier ungleich großen Keimblättern, L. D. 0,6 cm, Q. D. 0,18 cm, zwei Samenanlagen entsprechend.

Persoonia lanceolata André. Hort. Sidney. Frucht oval, L. D. 1,24 cm, Q. D. 0,7 cm.

Ein bis zwei Samen mit je vier gleich großen Keimblättern, L. D. 0,65 cm, Q. D. 0,2 cm, zwei Samenanlagen entsprechend.

Persoonia linearis André. Hort. Sidney. Frucht kugelig, mit sehr starkem Endokarp, L. D. 1,2 cm, Q. D. 0,7 cm.

Ein bis zwei Samen mit je fünf ungleich großen Keimblättern, L. D. 0,5 cm, Q. D. 0,2 cm, zwei Samenanlagen entsprechend.

Persoonia myrtilloides Sieb. Hort. Sidney. Frucht nahezu kugelig, L. D. 0,8 cm, Q. D. 0,9 cm.

Zwei Samen mit je vier ungleichen Keimblättern, L. D. 0,5 cm, Q. D. 0,3 cm, zwei Samenanlagen entsprechend.

Persoonia salicina Pers. Hort. Sidney. Frucht oval, Epikarp sehr schwammig, L. D. 1,25 cm, Q. D. 0,75 cm.

Ein bis zwei Samen, Größe derselben sehr schwankend, im Durchschnitt L. D. 0,65 cm, Q. D. 0,2 cm.

Isopogon.

Untersucht wurden die rücksichtlich der exomorphen und endomorphen Struktur in allen Punkten übereinstimmenden Früchte, beziehungsweise Samen von zwei Arten der Gattung *Isopogon*, nämlich die beiden sehr nahe verwandten Arten *Isopogon anemonifolius* Knight und *Isopogon anethifolius* Knight Hort. Sidney (s. Bentham Flora austral. V. pag. 346—347).

Die reifen, einsamigen Früchtchen sind verkehrt-eiförmige, längliche Nüsse, welche eine schmutzig gelbe bis braune Farbe besitzen; an der Basis sind sie mit einem Haarschopf aus zahlreichen, farblosen, 0,5 bis 1 cm langen Haaren versehen, am gegenüberliegenden Ende mit einem sehr kurzen Griffelstumpf gekrönt. Die Nüsse besitzen einen Längsdurchmesser von 0,4 cm und einen größten Dickendurchmesser von 0,15 cm.

Die Samen sind aus einer orthotropen Samenanlage hervorgegangen, liegen der Fruchtschale dicht an und besitzen eine den Früchtchen entsprechende Gestalt. Ihr Längsdurchmesser beträgt bis zu 0,3 cm, ihre Dicke 0,12 cm. Die dünne, häutige Samenschale ist durchscheinend, fast farblos, mit einem Stich ins Bräunliche, abgesehen von dem Gewebe an der Chalaza, welches dunkelrotbraun gefärbt ist und etwas beträchtlichere Dicke zeigt. Was die Lage des Samens in der Frucht anlangt, so ist sein spitzes Ende (Mikropyle) mit dem Würzelchen nach unten gerichtet, sein stumpfes (Ckalazagegend) nach oben.

Der gerade, längliche Embryo besitzt ungefähr die Größenverhältnisse des Samens; ein ziemlich kurzes, kaum abgesetztes Würzelchen und etwa fünfmal so lange, in Zweizahl vorhandene, fleischige Kotyledonen.

Was die anatomischen Verhältnisse der Fruchtschale betrifft. so läßt sich an derselben eine ziemlich dicke, äußere, häutige Partie und eine sehr dünne, innere unterscheiden; letztere ist es. welche die Brüchigkeit der Fruchtschale bedingt, und zwar dermaßen, daß dieselbe schon bei nicht zu starkem Drucke zersplittert. Die äußere, häutige Partie der Fruchtschale wird im wesentlichen von verschieden gestalteten, meist mäßig verdickten. parenchymatischen Zellen mit braunem, gerbstoffhaltigem Inhalt gebildet, welche in der Bauch- und Rückennaht von Leitbündeln durchsetzt werden. Rücksichtlich der Epidermis ist anzuführen. daß sie aus flachen, in der Flächenansicht nahezu isodiametrischen, parenchymatischen Zellen besteht, deren Außenwände und Seitenwände etwas stärker verdickt und getüpfelt sind; eine besonders starke (3—4fach wie sonst) Verdickung der Außen- und auch Seitenwände der Epidermiszellen beobachten wir an solchen, welchen Trichome aufsitzen. Die Haare sind von einer Stiel- und Endzelle gebildet, welche beide einen elliptischen Querschnitt haben. Die Stielzellen sind ziemlich hoch und gekrümmt; ihre konkav gekrümmte Längswand ist außerordentlich stark, die konvex gekrümmte wenig verdickt, während an den Seitenflächen eine Abnahme der Verdickung von der konkav zur konvex gekrümmten Fläche zu beobachten ist. Die Endzellen der Trichome erreichen eine beträchtliche Länge, sind gerade, mit ihrer Basis den Enden der Stielzellen aufgesetzt und besitzen stark sklerosierte Wandungen und linienförmige Lumina. Die innere Partie besteht aus der ruminierten Schicht, und zwar nur einer einzigen Lage prismatisch gestalteter, stark sklerosierter, parenchymatischer Zellen, deren Seiten- und Innenwände sehr stark verdickt sind, von unregelmäßig verlaufenden, netzartig anastomosierenden Tüpfelkanälen durchzogen werden und infolge davon ziemlich gleichmäßig zerklüftet erscheinen. Ihre Außenwand bleibt unverdickt, dicht unter derselben beobachten wir in der Zelle einen großen Einzelkristall aus Kalkoxalat, neben welchem in derselben Zelle in verschiedener Zahl und an verschiedenen Stellen noch kleine Kalkoxalatkristalle auftreten können. Beizufügen ist noch, daß die ruminierte Schicht gleichfalls mit einer braunen, gerbstoffhaltigen Substanz imprägniert ist, die sich erst nach langer Einwirkung von Eau de Javelle entfernen läßt.

Hinsichtlich der anatomischen Strukturverhältnisse der dünnen Samenschale ist anzuführen, daß sie, abgesehen von der Chalazagegend, nur aus wenigen Lagen, meist zur Samenlängsachse gestreckter, parenchymatischer, mehr oder weniger kollabierter Zellen besteht, welchen ein schwach entwickelter, größtenteils schon entleerter — nur eine Schicht aleuronhaltiger Zellen ist noch vorhanden — Nährgeweberest anliegt. In der Samenschale tritt, abgesehen von der Epidermis, noch eine Zelllage durch ihre stark verdickten Außenwände hervor; es entspricht die Zelllage augenscheinlich der Epidermis des inneren Integuments der Samenanlage. In der Chalazagegend ist das Parenchym der Samenschale stärker entwickelt, weniger stark kollabiert, nimmt die Leitbündelendigungen des Funikulus auf und ist durch einige Lagen verkorkter Zellen gegen den Nährgeweberest abgegrenzt. Beizufügen ist noch, daß das Gewebe der Samenschale meist nur in der Mikropyle- und Chalazagegend mit einem braunen, gerbstoffhaltigen Inhalt erfüllt ist.

Petrophila.

Untersucht wurden die rücksichtlich der exomorphen und endomorphen Struktur in allen Punkten übereinstimmenden Früchte, beziehungsweise Samen von zwei Arten der Gattung *Petrophila*, nämlich die beiden nächstverwandten *Petrophila pulchella* R. Br. und *Petrophila sessilis* Sieb. (siehe Bentham Flora austral. V. 1870. pag. 332) Hort. Sidney.

Die reifen Früchtchen sind einsamige, ungeflügelte Nüßchen; sie haben einen eiförmigen Umriß, sind am spitzen, oberen Ende mit einem ziemlich langen, grannenartigen Fortsatz (dem Griffelrest) versehen und vom Rücken her zusammengedrückt. Die Dorsalseite der Nüßchen ist schwach konvex, die Ventralseite ist stärker konvex und in der Mitte mit einer erhabenen, seicht gefurchten Leiste versehen, welche die schwach dreikantige Beschaffenheit der Früchtchen bewirkt. Als besonderer Vehikelapparat sind bis 0,5 cm lange Haare an den Früchtchen vorhanden, und zwar entspringen dieselben in großer Zahl an der Basis und an den Seitenrändern, fast einen ganzen Strahlenkranz an der Peripherie der zusammengedrückten Nüßchen bildend. Kurze Haare finden sich übrigens auch auf der Dorsalfläche entwickelt. Über die Größenverhältnisse der Früchtchen sei bemerkt, daß ihre Länge einschließlich des 0,4 cm langen Griffelrestes bis 0,9 cm beträgt, während ihre Breite 0,3 cm, ihre Dicke 0,10 cm mißt.

Die Samen, welche aus einer fast orthotropen, etwas seitlich an der Spitze des Fruchtknotenfaches inserierten Samenanlage hervorgegangen sind, liegen dem Inneren der Fruchtwand dicht an, besitzen eine annähernd herzförmige Gestalt und zeigen in der Mediane zwei deutliche, der Rücken- und Bauchnaht entsprechende Längsfurchen. Was die Lage des Samens in der Frucht anlangt, so ist sein spitzes Ende mit dem Würzelchen (Mikropyle) nach unten gerichtet, sein ausgerandetes, stumpfes (Chalazagegend) nach oben. Die dünne, häutige Samenschale ist durchscheinend, fast farblos mit einem Stich ins Bräunliche, ausgenommen das Gewebe an der Chalaza, welches dunkelrotbraun gefärbt und auch etwas dicker ist.

Der gerade Embryo, welcher die annähernd herzförmige Gestalt des Samens besitzt, hat einen Längsdurchmesser von ungefähr 0,22 cm, einen Querdurchmesser von 0,22 cm, eine Dicke von nahezu 0,1 cm und besitzt in Zweizahl vorhandene, fleischige Kotyledonen, welche nach unten in ein ganz kurzes, kielförmiges Würzelchen von einem Sechstel der Länge der Keimblätter übergehen.

Was die anatomischen Verhältnisse der krustenartigen Fruchtschale betrifft, so finden wir, abgesehen von der Epidermis, sklerenchymatisches Gewebe vor, dessen Zellen meist kurzfaserartig, in den Seitenkanten der Frucht mehr parenchymatisch, in allen Fällen dickwandig, verholzt und getüpfelt (mitunter verzweigt getüpfelt) sind. Diesem Sklerenchym hängt nach innen eine meist zusammengedrückte Zellschicht an, deren äußerste die Epidermis der dünnwandigen Samenschale darstellt. Die Epidermis der Fruchtwand, welche noch kurz berücksichtigt sein mag, wird von Zellen gebildet, welche in der Flächenansicht annähernd polygonal sind un dgewöhnlich nur stärker verdickte Außenwände aufweisen. Was die Behaarung anlangt, so bestehen die langen Trichome aus einer hohen, zuweilen etwas gekrümmten, mäßig verdickten Stielzelle, welche einer Epidermiszelle aufsitzt, und einer meist sehr langen, geraden Endzelle mit stark verdickten Wandungen und engem Lumen. Die kürzeren Haare haben dieselbe Struktur, doch dünnere Wandungen, insbesondere was ihre Endzellen anlangt. Das Lumen von Stiel und Endzelle ist bei den kurzen Haaren von einem rotbraunen, gerbstoffhaltigen Inhalt erfüllt; der gleiche Inhalt wird auch in den Stielzellen der längeren Haare und meist auch im Gewebe der Fruchtschale beobachtet.

Hinsichtlich der anatomischen Strukturverhältnisse der dünnen, häutigen Samenschale ist anzuführen, daß sie, abgesehen von der Chalazagegend, nur aus wenigen dünnwandigen, parenchymatischen, mehr oder minder kollabierten Zelllagen besteht, welchen nach innen ein inhaltsleerer Nährgeweberest anliegt. In der Samenschale tritt nur eine Zellschicht durch ihre besondere Struktur hervor, nämlich durch ziemlich stark verdickte Außenwände; diese Zelllage entspricht der Epidermis des inneren Integuments der Samenanlage. Die Epidermis der Samenschale ist, wie bereits oben erwähnt ist, die äußerste, dünnwandige Zellschicht, welche dem Perikarp anhängt. An dem losgerissenen, den Embryo umschließenden Teil der Samenschale beobachtet man zu äußerst eine mit undeutlichen Konturen versehene Zelllage, deren Zellen je einen rundlichen, flachen, braungefärbten und Gerbstoffreaktion gebenden Körper einschließen. In der Chalazagegend ist das Parenchym der Samenschale, welches hier auch die Leitbündelendigungen des Funikulus einschließt, stärker entwickelt, weniger zusammengedrückt und mit einem braunen, gerbstoffhaltigen Inhalt erfüllt; gegen den Nährgeweberest ist dasselbe durch einige Schichten verkorkter Zellen abgegrenzt.

Über die anatomischen Verhältnisse des Embryo ist nichts Bemerkenswertes anzuführen; er führt als Inhaltsstoffe fettes Öl und Aleuron.

Leucadendron.

Untersucht wurden sowohl die Früchte als auch die Samen von *Leucadendron argenteum* R. Br. Hort. Haage und Schmidt Erfurt.

Die reifen Früchte von *Leucadendron argenteum* sind steinfruchtartige Gebilde (keine eigentlichen Nüsse, wie die Systematiker etwas ungenau sagen), welche im Gegensatz zu anderen Arten des Genus flügellos sind. Sie sind breit-umgekehrt-eiförmig und zusammengedrückt und haben eine Länge von 1,2 cm, eine Breite von 0,8—1,0 cm und eine Dicke von 0,4 cm. Ihre etwas unebene Oberfläche zeigt eine schwarzbraune Färbung und eine schwache Behaarung (an der der Anheftungsstelle der Frucht gegenüber gelegenen Spitze ist die Behaarung etwas stärker). Die Fruchtwand wird von einem dünnen, häutigen Epikarp, welches in der Mitte der beiden Flachseiten der Frucht von je einem äußerlich schon schwach sichtbaren Nerv durchzogen wird, und einem bedeutend dickeren, harten, außenseits schwarzbraunen, auf der Innenfläche eisenfarbigen und etwas irisierenden Endokarp gebildet.

Der Same, annähernd von derselben Gestalt und entsprechend kleiner als die Frucht, ist nach meinen Befunden am Samen aus einer fast orthotropen Samenanlage hervorgegangen. Das die Mikropylegegend bezeichnende Würzelchen liegt nämlich nach oben, der Basis der Frucht zugekehrt, die Chalaza der Mikropyle gegenüber an dem stumpfen oberen Ende der Frucht; ein ganz kurzer Funikulus, welcher senkrecht zu den beiden Fruchtflächen verläuft, verbindet den Samen mit der in der Medianebene der Fruchtflächen gelegenen Plazenta. Die sehr dünne, häutige Samenschale ist durchscheinend, fast farblos, mit einem Stich ins Bräunliche, das Gewebe an der Chalaza ausgenommen, welch letzteres dunkelbraun gefärbt ist und auch größere Dicke zeigt.

Der gerade Embryo, welcher die Form des Samens hat, mißt in der Länge 0,7 cm, in der Quere nahezu 0,6 cm, seine Dicke beträgt 0,3 cm. Seine beiden fleischigen, plankonvexen Kotyledonen gehen nach unten in das nicht abgesetzte, kielartig gestaltete, kurze Würzelchen über.

Anatomie der Frucht: Was die anatomischen Verhältnisse des Epikarps betrifft, so lassen sich, abgesehen von der Epidermis, zwei Zonen, eine äußere und eine innere, unterscheiden. Die einschichtige Epidermis besteht aus verhältnismäßig großen, häufig in der Richtung der Fruchtlängsachse gestreckten, länglichen Zellen, bei welchen die stark vorgewölbten Außenwände und die daran sich anschließenden Seitenwände erheblich stark verdickt sind, so daß die Zellen in der Flächenansicht bei hoher Einstellung ein meist spaltenförmiges Lumen erkennen lassen. Die Trichome, die wir häufiger nach dem spitzen Ende der Frucht zu antreffen, bestehen aus einer hohen, mäßig verdickten, der Epidermiszelle aufsitzenden Stielzelle und einer langen, etwas gekrümmten, stark verdickten Endzelle. Auf die Epidermis folgt nach innen ein parenchymatisches Gewebe, welches aus meist rundlich bis ellipsiodisch gestalteten, hin und wieder schwach verdickten, parenchymatischen Zellen besteht, und in welchem auch die Leitbündelstränge der Rücken- und Bauchnaht verlaufen. Die innere Zone des Epikarps besteht im allgemeinen aus einer Schicht von Faserzellen, welche in der Längsrichtung der Frucht verlaufen und einfach getüpfelte und mäßig verdickte Wandungen besitzen, sowie aus einer Schicht palissadenzellenartig gestalteter, dünnwandiger Zellen, welche senkrecht zur Früchtoberfläche gestellt und deren Seitenwände gefaltet sind. An der Bauch- und Rückennaht ist diesem Gewebe noch je ein Komplex dünnwandigen Parenchyms nach innen vorgelagert. Das harte Endokarp, welches den größten Teil der Fruchtschalendicke einnimmt, besteht aus einer einzigen Lage sehr langer, eigenartig verdickter und palissadenzellähnlicher Zellen (ruminierte Schicht). Dieselben sind lumenlos und bestehen so zu sagen aus einer Holzreaktion gebenden Membranmasse, welche durch netzartig anastomosierende Tüpfel gleichmäßig zerklüftet ist und mehrere kleine Kristalle aus oxalsaurem Kalk in verschiedener, ganz unregelmäßiger Lagerung einschließt. Diese Zellen sind auch hauptsächlich die Träger des tiefschwarzbraunen Farbstoffs der Fruchtschale, der nur mittelst Javellescher Lauge nach sehr langem Einwirken entfernt werden konnte. Reaktionen, die ich mit Eisenchloridlösung anstellte, lassen auf vorhandenen Gerbstoff schließen.

Was die anatomischen Verhältnisse der Samenschale anlangt, so besteht sie nur aus wenigen, mehr oder minder kollabierten Lagen parenchymatischer, fast durchweg dünnwandiger Zellen. In derselben tritt nur eine Zellschicht durch ihre besondere Struktur hervor, nämlich durch starkverdickte Außenwände, welche leistenförmig in die Seitenwände einspringen; wahrscheinlich entspricht diese Zelllage der Epidermis des inneren Integuments der Samenanlage. In der Chalazagegend ist das Parenchym der Samenschale, welches die Leitbündelendigungen einschließt, stärker entwickelt; gegen den Nährgeweberest ist derselbe durch mehrere Schichten verkorkter Zellen abgegrenzt. Der der Samenschale nach innen anliegende Nährgeweberest ist meist auf eine Zellschichte reduziert, welche aber mit zahlreichen, kugeligen Proteïnsubstanzen erfüllt ist.

Conospermum.[1]

Untersucht wurden die rücksichtlich der exomorphen und endomorphen Struktur in allen Punkten übereinstimmenden Früchte, beziehungsweise Samen von zwei Arten der Gattung *Conospermum*, nämlich die beiden nächstverwandten *Conospermum crucifolium* Sm. und *Conospermum taxifolium* Sm. (siehe Bentham, Flora austral. V. 1870. pag. 372) Hort. Sidney.

---

[1] Eine Abbildung des Fruchtlängsschnittes findet sich bei Englers Bearbeitung der *Proteaceen* in den Natürlichen Pflanzenfamilien. 3. Teil. Abteilung I. 1894. pag. 140. Fig. 99 L nach Bot. Magazine.

Die Früchtchen sind einsamige, kegel- bis kreiselförmige Nüßchen, welche an ihrem Rande mit einem pappusähnlichen Kranze langer, schwach bräunlich gefärbter Haare versehen sind, während die Mantelfläche des Kegels mit einem Filze nach aufwärts gerichteter, kürzerer, ebenfalls schwach bräunlich gefärbter Haare bedeckt ist. Die Scheitelfläche der Früchtchen ist ziemlich flach, in der Mitte mit einer kleinen Erhebung versehen, welche von dem nur noch als Stumpf vorhandenen Griffel herrührt und einen nicht besonders kräftig ausgebildeten Haarschopf aus langen Haaren trägt. Der Längsdurchmesser der Früchtchen mißt ebenso wie der Durchmesser der Scheitelfläche 0,2 cm; die Länge der randständigen Haare ebenfalls 0,2 cm.

Die Samen sind aus einer orthotropen, an der Spitze des Fruchtknotenfaches befestigten Samenanlage (Abbildung s. Baillon, Hist. d. plantes II 1870. p. 401) hervorgegangen und liegen der Fruchtschale dicht an; sie besitzen, in Übereinstimmung mit der Frucht, verkehrt kegelförmige Gestalt, womit der Name „*Conospermum*“ zusammenhängt. Die Höhe wie auch der Durchmesser der Grundfläche des Kegels beträgt übereinstimmend 0,12 cm. Die Spitze des Kegels bezeichnet die Mikropylegegend, die Mitte der Grundfläche die Chalaza. Die häutige Samenschale ist sehr dünn, abgesehen von der Chalazagegend, wo sie eine etwas beträchtlichere Dicke erreicht und bräunlich gefärbt ist.

Der größte Teil des geraden, verkehrt kegelförmigen Embryokörpers wird von einem verhältnismäßig großen und langen Würzelchen eingenommen, während die beiden Kotyledonen nur ganz kurze Höcker bilden.

Was die anatomischen Strukturverhältnisse der Frucht anlangt, so mag zunächst erwähnt sein, daß sich in der bräunlich gefärbten, krustenartigen Fruchtwand zahlreiche Leitbündel befinden, welche zunächst in dem Kegelmantel in der Längsrichtung zur Frucht verlaufen und sich dann in der Scheitelfläche radiär gegen den Mittelpunkt derselben wenden. Die Fruchtwand wird, abgesehen von der Epidermis, deren Zellen in der Flächenansicht polygonal sind und im Quer- und Längsschnitt U-förmige, auf die Außenwände und die angrenzenden Teile der Seitenwände sich erstreckende Verdickungen aufweisen, im allgemeinen von ziemlich weitlumigen und ziemlich groß und rund getüpfelten, parenchymatischen, verholzten und einen braunen Inhalt führenden Sklerenchymzellen gebildet, welche zumeist in der Richtung der Leitbündel gestreckt sind. An der Scheitelfläche finden sich zwischen der Epidermis und dem Sklerenchym einige Lagen dünnwandigen Parenchyms. Die Randkante der kreiselförmigen Fläche, welche auf einem Fruchtlängsschnitt seitliche, zipfelartige Verbreiterungen des Längsschnittsbildes bewirken, ist mit rundlichen, isodiametrischen, weiterlumigen und rücksichtlich der Wandbeschaffenheit mit den Sklerenchymzellen übereinstimmenden Parenchymzellen ausgefüllt. Die Trichome der Fruchtoberfläche bestehen aus einer sehr kurzen Stielzelle, welche der Mitte einer an der Anheftungsstelle mit stark verdickter Außenwand versehenen Epidermiszelle aufsitzt, und einer verschieden langen, dickwandigen und meist englumigen, braunen Inhalt führenden Endzelle. Die Haarkörper haben ein etwas verschiedenes Aussehen. Die kurzen Haare der Mantelfläche des Kegels haben eine annähernd bajonettförmige Gestalt, indem die gebogene, sehr kurze (etwa von der Breite der Endzelle lange) Stielzelle etwas über der abgerundeten Basis der Endzelle angeheftet erscheint. Bei den langen Haaren dagegen schließt sich die Stielzelle an die Basis der Endzelle an.

Hinsichtlich der anatomischen Verhältnisse der sehr dünnen, bräunlich gefärbten, mit einer deutlichen Epidermis versehenen Samenschale ist zu bemerken, daß sie, abgesehen von der Chalazagegend, nur aus wenigen parenchymatischen, meist vollständig zusammengedrückten Zelllagen besteht, welchen ein schwach entwickelter, größtenteils schon entleerter — nur eine Schicht aleuronhaltiger Zellen ist noch vorhanden — Nährgeweberest anliegt. Sie erscheint in der reifen Frucht mitunter zerrissen, und ist dann ihr äußerer, mit einer deutlichen Epidermis versehener Teil der Fruchtwand angedrückt. Im inneren Teil der Samenschale tritt nur eine Zellschicht durch ihre Struktur, nämlich durch stark verdickte Außenrinde, besonders hervor; diese Zelllage entspricht augenscheinlich der Epidermis des inneren Integuments der Samenanlage. In der Chalazagegend ist das Parenchym der Samenschale, welches auch die Leitbündelendigungen des Funikulus einschließt, stärker entwickelt, weniger stark kollabiert und gegen den Nährgeweberest durch einige Lagen verkorkter Zellen abgegrenzt. Beizufügen ist noch, daß das Gewebe der Samenschale einen bräunlich gefärbten, gerbstoffhaltigen Inhalt führt.

Über die anatomischen Verhältnisse des Embryo ist nichts Bemerkenswertes anzuführen; als Inhaltskörper führt er fettes Öl und Aleuron.

Grevillea.

Untersucht wurden elf Arten, und zwar sieben rücksichtlich der Frucht- und Samenbeschaffenheit, die übrigen nur rücksichtlich der Struktur der Samen.

Nachdem Baillon bereits (Hist. d. plantes. II. 1872. pag. 413) und andere Autoren die Morphologie der Früchte mehr oder minder ausführlich behandelt haben, will ich an dieser Stelle nur das erwähnen, was für die Samenmorphologie von Wichtigkeit ist. Die mehr oder minder ellipsoidisch gestalteten, hülsenartigen Kapseln haben eine lederartige oder verholzte Fruchtwandung und schließen je zwei Samen ein, von denen der eine häufig steril ist. Besonders bemerkenswert ist, daß bei den von mir untersuchten Arten die Kapseln mit holzigem Perikarp stets Samen enthalten, welche ringsum von einem Flügelsaum (siehe unten Typus I) umgeben sind, während die mit dünnwandiger und lederartiger Fruchtwand versehenen Kapseln Samen mit reduziertem Flügelsaum (siehe unten Typus II) einschließen.

Die Samen der Gattung *Grevillea* sind aus anatropen, apotropen Samenanlagen hervorgegangen, mehr oder weniger geflügelt und graubraun bis dunkelbraun gefärbt. Dieselben haben eine sehr verschiedene Form, welche mit der verschieden starken Ausbildung des Flügelsaumes in Beziehung steht. Ich kann in dieser Hinsicht drei verschiedene Samentypen unterscheiden, welchen zehn der von mir untersuchten Arten zuzuweisen sind, während die elfte Art einen Übergang von Typus I zu Typus II bildet.

Dem Typus I gehören zwei Arten (*Grevillea Hilliana* und *Grevillea robusta*) an. Die Samen sind fast ganz flach und besitzen bei eiförmigen Umriß einen Längsdurchmesser von 1,2 bis 1,8 cm, einen Querdurchmesser von zirka 1 cm und eine Dicke von 0,1 cm. Das Gewebe der Samenschale bildet am Samenrande einen ziemlich breiten (0,2—0,5 cm), dünnen, spröden und leichtbrüchigen Flügelsaum.

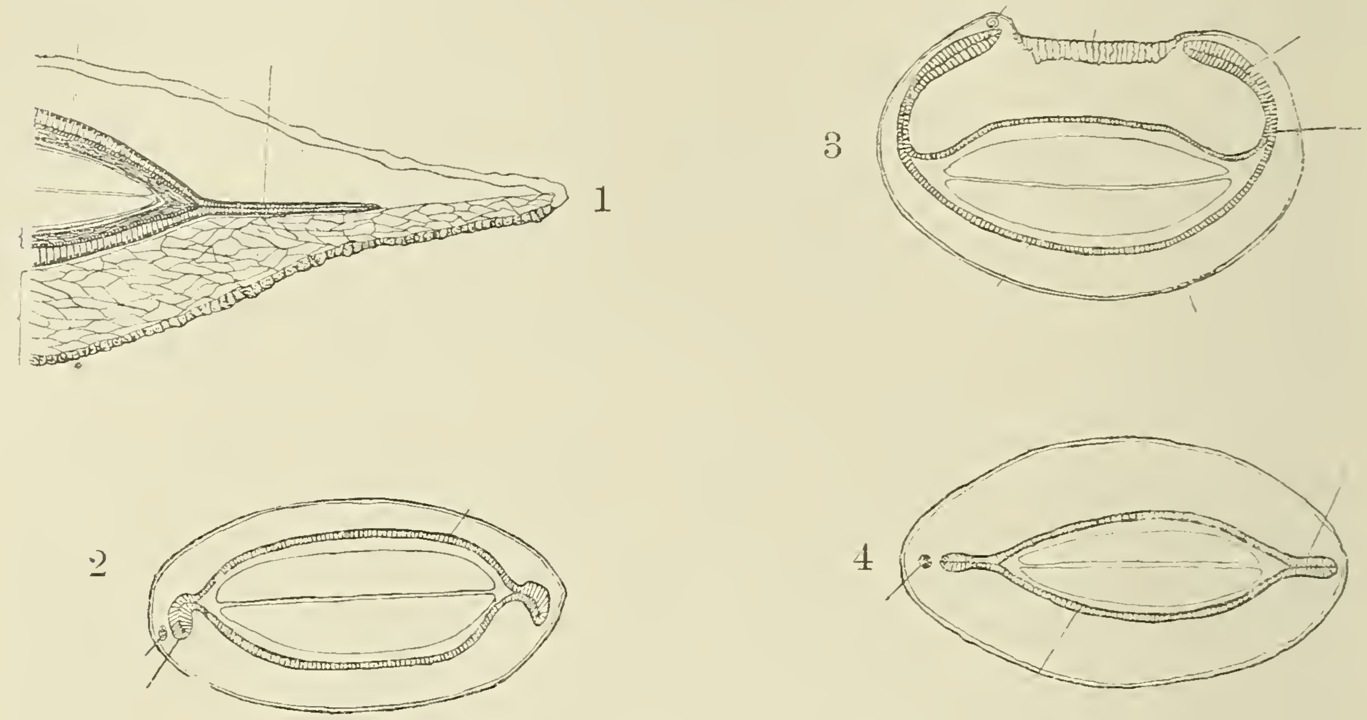
Der Übergangstypus *Grevillea Banksii* weist noch ziemlich flache Samen auf, Samen nämlich, welche auf der der Fruchtwand anliegenden Seite ganz schwach konvex gekrümmt sind, auf der entgegengesetzten Fläche eine ebenso schwache konkave Krümmung zeigen, und bei welchen das Samenschalengewebe am Rande eine leistenartige, auf der konkaven Seite stärker hervortretende Umrahmung (von reduziertem Flügelsaum) bildet. Der Same hat bei länglich elliptischem Umriß einen Längsdurchmesser von ungefähr 1 cm, einen Querdurchmesser von 0,5 cm und eine Dicke von 0,1 cm.

Der zweite Typus, zu welchem *Grevillea buxifolia*, *Grevillea linearis*, *Grevillea mucronulata*, *Grevillea punicea*, *Grevillea sericea* und *Grevillea sphacelata* zu rechnen sind, weist länglich-elliptische und dickere Samenkörper auf, deren der Fruchtwand zugekehrte Fläche viel stärker konvex gekrümmt ist, während die entgegengesetzte Fläche rinnig vertieft erscheint. Auch hier tritt eine deutliche, leistenartige Umrahmung (der reduzierte Flügelsaum) am Samenrande hervor. Der Längsdurchmesser des Samen schwankt zwischen 1 und 1,8 cm, der Breitendurchmesser beträgt bis 0,5 cm, die Dicke bis 0,25 cm.

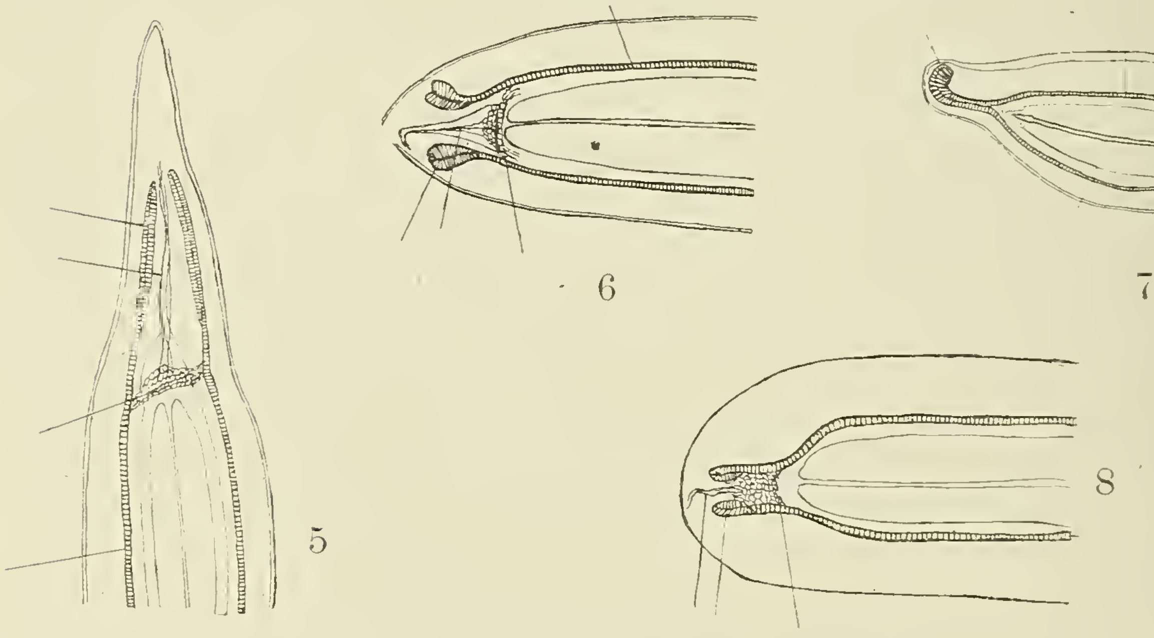
Die Samen des dritten Typus, zu welchem die im System von Flora Austral. V. pag. 435 nebeneinander stehenden Arten *Grevillea asplenifolia* und *Grevillea Caleyi* gehören, schließen sich durch die stärkere Entwicklung der dritten Dimension dem Samentypus II an; der Samenquerschnitt erscheint daher breit elliptisch. Die leistenartige Einfassung (der reduzierte Flügelsaum) ist hier nur ganz schwach ausgebildet. Bei länglich elliptischen Umriß besitzen die Samen einen Längsdurchmesser von 1,4—1,8 cm, einen Breitendurchmesser von 0,6—0,8 cm, während ihre Dicke bis 0,4 cm beträgt.

Was den Keimling (Fig. 4, B. e.) anlangt, so ist derselbe in allen Fällen gerade, und schließen seine Keimblätter fast ganz das kurze (6—8 mal kürzer als die Kotyledonen), spindelförmige Würzelchen ein. Die Beschaffenheit der in Zweizahl vorhandenen Kotyledonen hängt mit der Gestaltung des Samens zusammen. Bei dem Samentypus I treffen wir dünne, verkehrt breiteiförmige Keimblätter an, bei den Typen II und III entsprechend dickliche, etwas plankonvex bis bikonvex gestaltete Kotyledonen mit meist länglich-elliptischem Umriß.

Grevillea Banksii verhält sich auch in dieser Beziehung als Übergangstypus.



Grevillea (Querdurchschnitt).



Grevillea (Längsdurchschnitt).

Ich gehe nun auf die Ergebnisse meiner anatomischen Untersuchungen ein und stelle dieselben auf Grund der im vorausgehenden aufgestellten Samentypen zusammen. Vorerst will ich aber noch vorausschicken, daß hinsichtlich der Struktur der Samenschale bei allen Samen sich drei Partien (Fig. 2 A.) unterscheiden lassen, nämlich eine äußere Partie, welche aus der Epidermis und meist dünnwandigem Parenchym besteht, dann eine mittlere Partie, die ruminierte Schicht, und schließlich eine von der ruminierten Schicht durch eine Kuticula getrennte, wohl von Nuzellargewebe gebildete, innere, häutige Partie, welcher ein ganz schwacher, bereits entleerter Nährgeweberest anliegt.

Die äußere und die von der ruminierten Schicht gebildete, mittlere Partie der Samenschale (Fig. 2 A, 3 A, 4 A, 4 B, 5 A) nehmen bei allen Typen im allgemeinen, nämlich abgesehen von der Chalazagegend, an der Bildung des verschieden stark (siehe oben) entwickelten Flügelsaumes teil. So kommt es, daß auf einem Querschnitt durch den Flügelsaum statt einer zwei ruminierte Schichten bis nahe an den Flügelrand angetroffen werden, welche mit ihren stark verdickten und zerklüfteten Innenwänden einander zugekehrt sind, während die zum Teil mit Kristallen erfüllten Lumina nach außen gerichtet sind (Duplikatur der ruminierten Schicht).

Typus I. Die Epidermis der Samen besteht aus eng zusammenschließenden, ungleich großen, gewöhnlich in der Richtung der Samenlängsachse gestreckten, meist an den Außen- und Seitenwänden stärker und teilweise unregelmäßig verdickten, unregelmäßig getüpfelten Zellen, während das übrige Gewebe der äußeren Partie der Samenschale weitlumige, fast immer unverdickte Zellen aufweist: ein besonderer Inhalt, wie bei den Samen anderer Typen, ist in diesem Innenparenchym nicht vorhanden, nur die Zellwände erscheinen schwach braun gefärbt. Die ruminierte Schicht, welche Einzelkristalle (Fig. 2, A. Kr.) führt, besteht nur aus einer einzigen Zelllage prismatischer, stark sklerosierter Zellen; dieselben besitzen dünne Außenwände, dagegen stark verdickte und mit braunen Phlobaphenfarbstoffen durchtränkte Innen- und Seitenwände, welche von netzartig anastomosierenden Tüpfelkanälen gleichmäßig zerklüftet erscheinen. Das dicht unter der Außenwand befindliche Lumen der Zellen wird von einem Einzelkristall aus Kalkoxalat vollständig eingenommen. Die Duplikatur der ruminierten Schicht im Flügelsaum ist entsprechend der starken Entwicklung desselben ziemlich lang und dabei flach. Die innere, häutige, braungefärbte, durch eine Kuticula von der ruminierten Schicht getrennte Partie des Samens besteht aus drei oder mehr Faserzellenschichten, von welchen die äußeren dicke Cellulosewände und kleine Lumina aufweisen, während sich die innerste aus weiterlumigen und dünnwandigen Zellen zusammensetzt. Dabei sind die Fasern der äußersten und innersten Schicht in der Richtung der Samenlängsachse gestreckt, während die Fasern der mittleren Schichten quer verlaufen. Der der Samenschale anliegende Nährgeweberest erscheint in der Chalazagegend am stärksten, während er gegen die Mikropyle hin allmählich völlig zusammengedrückt wird. Statt der eben beschriebenen Schichten des inneren Teils der Samenschale finden wir in der Chalazagegend ein reichlich entwickeltes, aus dünnwandigen, parenchymatischen Zellen gebildetes Gewebe vor, in welchem der Leitspindelstrang der Raphe (Fig. 2, B. rl.) endigt, und welches durch einige Lagen verkorkter (Fig. 2, B. vp.), parenchymatischer Zellen von dem Nährgeweberest getrennt ist. Das in Rede stehende, mit einem rotbraunen, Gerbstoff führenden Inhalt erfüllte Chalazagewebe wird auf den beiden Flachseiten des

Samens zunächst von der an dieser Stelle doppelt entwickelten, ruminierten Schicht (Fig. 2, B. dr.) bedeckt, während am unteren Samenrande selbst (Austrittstelle des Rapheleitbündels) die ruminierte Schicht fehlt und das dünnwandige Gewebe der Chalazagegend mit dem dünnwandigen Parenchym des äußeren Teils der Samenschale in Verbindung steht. Die Verdoppelung der ruminierten Schicht kommt dadurch zustande, daß sie in der Chalazagegend nahe dem Samenrande nach innen umbiegt: infolgedessen sind die verdickten Membranen der beiden Kristalle führenden Schichten einander zugekehrt, die die Kristalle einschließenden Lumina einander abgekehrt. Das Rapheleitbündel verläuft von der Chalaza aus auf kürzestem Wege im Flügelsaum längs des einen Samenrandes zur Anheftungsstelle und tritt bei der Betrachtung im durchfallenden Lichte als dunkle Linie hervor.

Übergangstypus von Typus I zu Typus II *(Grevillea Banksii)*.

Bevor ich zur anatomischen Beschreibung übergehe, mag vorausgeschickt werden, daß die mit Javellescher Lauge aufgehellten und in Glyzerin gekochten Samenquerschnitte einen bikonvexen Umriß zeigen, während man nach der oben angeführten Beschreibung des trockenen Samens ein etwas anderes Aussehen des Querschnittbildes erwartet hätte.

Die Epidermis der Samen besteht aus verschieden großen und verschieden gestalteten, mehr oder minder flachen, lückenlos aneinander schließenden, parenchymatischen Zellen mit häufig stärker verdickten Innen- und Außenwänden und unregelmäßiger Tüpfelung. Das übrige Gewebe der äußeren Partie der Samenschale wird im allgemeinen aus reichlich entwickeltem, teilweise sehr weitlumigem und meist unverdicktem Parenchym gebildet; nur hin und wieder besitzen einzelne subepidermale Zellen dieselbe Struktur wie die Epidermiszellen, und weiter ist das Parenchym in der Umgebung der Duplikatur der ruminierten Schicht (siehe später) schwach kollenchymatisch ausgebildet. Was die folgende, mittlere, ruminierte Schicht der Samenschale betrifft, so bildet sie, abweichend von den Samen der ersten Gruppe, nur eine kurze Duplikatur, (Fig. 3, A. d.) welche nach der konkaven Seite des trockenen Samens umgebogen ist und deren Zellen bis zur dreifachen Höhe der gewöhnlichen ruminierten Zellen angewachsen sind. Auf dem Samenquerschnitt erscheint die Duplikatur als fußartiges Gebilde, am trockenen Samen bedingt sie in der Hauptachse die auf der konkaven Seite hervortretende, leistenartige Umrahmung (den reduzierten Flügelsaum). Bezüglich der übrigen anatomischen Verhältnisse der Samenschale ist als abweichend von denjenigen des I. Typus nur noch beizufügen, daß die Zellen der in der Chalazagegend gleichfalls nach innen umbiegenden und doppelt entwickelten, ruminierten Schicht (Fig. 3, B. dr.) die zwei- bis dreifache Höhe der gewöhnlichen ruminierten Zellen erreichen. Das Rapheleitbündel (Fig. 3, A. rl. B. rl.) verläuft von der Chalaza aus auf kürzestem Wege in der einen Längskante des Saumes zur Anheftungsstelle.

Typus II. Bezüglich der lückenlos zusammenschließenden Epidermiszellen ist vorauszuschicken, daß sie auf der konvexen und konkaven Seite verschieden ausgebildet sind (Fig. 4, A. ev und ex). Die Epidermiszellen der konvexen Seite des Samens sind flach und besitzen stark verdickte, unverholzte, von Tüpfelkanälen durchzogene, mit warzigen Unebenheiten nach innen vorspringende Außenwände, welche zumeist das ganze Zelllumen ausfüllen. Die Epidermiszellen der konkaven Seite des Samens sind hingegen palissadenartig gestreckt, hoch, weitlumig und mit wenig verdickten, unverholzten und getüpfelten Wandungen versehen. Beide Zellformen stehen an der Seitenkante des Samens durch Übergangsformen in Verbindung. Es finden sich hier im Anschluß an die zuerst besprochenen Epidermiszellen flache Zellen, welche etwas höher sind und ein deutliches Lumen aufweisen, während die Verdickung ihrer Außenwand abgenommen hat, im Anschluß an die Epidermiszellen der konkaven Seite Palissadenzellen von geringerer Höhe, bei denen die charakteristische Verdickung der Außenwand nur rudimentär entwickelt ist usw. Das an die Epidermis sich anschließende Parenchym der äußeren Partie der Samenschale ist auf der konkaven Seite etwas stärker entwickelt als auf der konvexen; seine Zellen sind mehr oder weniger mit einem rotbraunen, Gerbstoff führenden Inhalt erfüllt. Die mittlere, Einzelkristalle führende Partie der Samenschale bildet hier im Vergleich zu *Grevillea Banksii* (dem Übergangstypus von I und II) eine wenn auch nicht so dicke (die prismatischen Zellen erreichen kaum die doppelte Höhe der gewöhnlichen ruminierten Zellen), so doch bedeutend längere Duplikatur (Fig. 4, A. d.). Auf einen Querschnitt durch den Samenkörper erscheint sie als schnabelähnliches Gebilde, am Samen bewirkt sie in der Hauptachse die deutliche, leistenartige Umrahmung (reduzierter Flügelsaum). Hinsichtlich der übrigen anatomischen Verhältnisse der Samenschale ist als abweichend die Ausbildung des den inneren Teil der Samenschale ersetzenden Parenchyms und der verdoppelten, ruminierten Schicht in der Chalazagegend zu erwähnen. Das erstere enthält reichlich Proteïnstoffe. Die verdoppelte, ruminierte Schicht (Fig. 4 B. dr.) weist in der äußeren Zelllage zum Teil sehr hohe Zellen auf, während die Zellen der inneren Schicht nicht flach und unter sich annähernd gleich sind; dazu kommt, was besonders Hervorhebung verdient, daß die innere Zellschicht zahlreiche, lange, zapfenartige Duplikaturen (Fig. 4 B. z.) bildet, welche in das mit Proteïnsubstanzen erfüllte Parenchym (oft bis zur Mitte) eindringen (Fig. 4 B. pp.). Zwischen den untersten dieser Fortsätze sehen wir den Leitbündelstrang der Raphe in die äußere Partie der Samenschale austreten (Fig. 4 B. rl.); der weitere Verlauf des Leitbündels ist derselbe wie bei *Grevillea Banksii*, dem Übergangstypus.

Typus III. Die äußere Partie der Samenschale besteht zum Teil aus dünnwandigen, nur wenige Inhaltsreste führenden, zum Teil aus etwas dickerwandigen, getüpfelten und mit braunem, gerbstoffhaltigem Inhalt erfüllten Parenchymzellen. Die letzteren sind größtenteils etwas senkrecht zur Samenoberfläche gestreckt und mit zahlreichen, quergestellten Tüpfeln versehen, welche mitunter die Zellwand wie spiralig verdickt erscheinen lassen. Die dünnwandigen Parenchymzellen finden sich in dem äußeren Teil der in Rede stehenden Partie der Samenschale, die dickwandigen in dem inneren; Gruppen der letzteren dringen in unregelmäßiger Weise in den äußeren, aus dünnwandigem Gewebe bestehenden Teil vor und bedingen auf diese Art die unebene Beschaffenheit der Oberfläche des trockenen Samens. Anschließend sei noch bemerkt, daß die innerste Schicht der äußeren Partie der Samenschale, welche dem dickerwandigen Parenchym zugehört, sich besonders dadurch auszeichnet, daß ihre an die nach innen folgende, ruminierte Schicht angrenzenden Wände stärker verdickt sind als die übrigen. Die ruminierte Schicht 5 A und 5 B r) der Samenschale führt hier keine Kristalle, bildet jedoch ebenfalls eine, wenn auch schwache — die Höhe der prismatischen Zellen verdoppelt sich kaum — und kurze Duplikatur (Fig. 5 A. dr.) am Samenrande; auf dem Querschnitt durch einen Samen erscheint sie als keulenartiges Gebilde, am Samen als kaum noch wahrnehmbare Leiste. Bezüglich der inneren, häutigen Partie der Samenschale ist als abweichend von den Samen der übrigen Typen zu erwähnen, daß der Nährgewebe-rest äußerst reduziert ist. Rücksichtlich des Gewebes an der Chalaza sind hier die Verhältnisse ähnlich denen, wie wir sie bei *Grevillea Banksii*, dem Übergangstypus von dem ersten zum zweiten Typus angetroffen haben; jedoch zeigt hier die ruminierte Schicht (Fig. 5. B. dr.) nur eine kurze Strecke weit eine Verdoppelung, und die Zellen der Doppelschicht sind an Höhe nicht wesentlich verschieden von den gewöhnlichen. Der Leitbündelstrang der Raphe (Fig. 5. A. rl.) verläuft auf kürzestem Wege in der einen Längskante des Samens zur Anheftungsstelle.

Über die anatomische Beschaffenheit der Keimlinge aller von mir untersuchten *Grevillea*-Samen ist nichts Bemerkenswertes anzuführen, als Reservestoffe führen sie fettes Öl und Aleuron.

Grevillea asplenifolia Knight. Hort. Sidney.

Samen: Typus III, Länge 1,4 cm, Breite 0,6 cm, Dicke 0,25 cm. Ruminierte Schicht: keine Kristalle.

Grevillea Banksii R. Br. Hort. Schmidt und Haage Erfurt.

Samen: Übergangstypus von dem I. zum II., Länge 1 cm, Breite 0,5 cm, Dicke 0,1 cm. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Grevillea buxifolia R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus II, Länge bis 1,8 cm, Breite 0,5 cm, Dicke 0,2—0,25 cm. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Frucht: lederartige, dünnwandige Kapsel.

Grevillea Caleyi R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus III, Länge bis 1,8 cm, Breite 0,7 cm, Dicke 0,4 cm. Ruminierte Schicht: keine Kristalle.

Grevillea Hilliana F. r. M. Hort. Sidney.

Samen: Typus I, Länge bis 1,8 cm, Breite 8 cm, Dicke 0,1 cm. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Frucht: dickwandige, holzige Kapsel.

Grevillea linearis R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus II, Länge 1 cm. Breite 0.35 cm, Dicke 0,16 cm. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Frucht: lederartige, dünnwandige Kapsel.

Grevillea mucronulata R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus II, Länge bis 1,5 cm, Breite bis 0,4 cm, Dicke 0,1 cm. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Frucht: lederartige, dünnwandige Kapsel.

Grevillea punicea R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus II, Länge 1,1 cm, Breite 0,28 cm, Dicke 0,12 cm. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Frucht: eine lederartige, dünnwandige Kapsel.

Grevillea robusta A. Cunn. Hort. Palermo.

Samen: Typus I, Länge 1,2 cm, Breite 0,8 cm, Dicke 0,1 cm. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Grevillea sericea R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus II, Länge bis 1 cm, Breite bis 0,3 cm, Dicke bis 0,17 cm. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Frucht: lederartige, dünnwandige Kapsel.

Grevillea sphacelata R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus II, Länge bis 1,3 cm, Breite 0,5 cm, Dicke 0,22 cm. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Frucht: lederartige, dünnwandige Kapsel.

Hakea.

Untersucht wurden zwölf Arten der Gattung *Hakea*, und zwar drei rücksichtlich der Frucht- und Samenbeschaffenheit, die übrigen nur rücksichtlich der Struktur der Samen. Ich werde deshalb zunächst die Strukturverhältnisse der Früchte und insbesondere der Samen nur im allgemeinen beschreiben und auf die kleineren Unterschiede in der Beschaffenheit des mir zugänglich gewesenen Materials bei den einzelnen Arten zurückkommen.

Die Früchte der *Hakea*arten sind aus einem gestielten Fruchtknoten hervorgegangene, holzige Kapseln, welche bei der Reife längs der ganzen Rücken- und Bauchnaht aufspringen und nur noch durch den Stiel (bei den verschiedenen Arten verschieden lang) zusammengehalten sind. Dieselben sind im Durchschnitt bis 3 cm lang, nahezu 2 cm dick und zeigen eine bald mehr, bald weniger von der Eiform abweichende Gestalt sowie eine unebene, runzliche, warzige oder höckerige, graubraun bis dunkelbraun gefärbte Oberfläche. Das Fruchtfach ist nur ein kleiner Teil des Fruchtvolumens und befindet sich nahe der Bauchnaht; dasselbe nimmt nur den Raum ein, welchen die beiden, unten näher beschriebenen, nebeneinander gestellten, koniferensamenähnlichen Samen ausfüllen, deren Flügel in der Medianebene der Frucht gelagert und nach oben gerichtet sind. Die Dicke der Fruchtwand ist somit eine verschiedene, eine geringe nahe der Bauchnaht, sonst eine sehr beträchtliche. Die Wand des Fruchtfaches ist durch eine braune Färbung ausgezeichnet, während die angeschnittene Fruchtwand eine holzige bis knöcherne Beschaffenheit und eine weißgelbe Farbe zeigt.

Als auffallend ist das hygroskopische Verhalten der Früchte zu erwähnen, die, obwohl sie nur noch durch den Stiel, wie oben ausgeführt wurde, verbunden sind, ins Wasser gebracht, sich wieder schließen.

Von den beiden im Fruchtinneren befindlichen Samen ist schon oben gesagt worden, daß sie ein koniferensamenähnliches Aussehen besitzen. Bevor ich auf ihre nähere Struktur eingehe, muß bemerkt werden, daß die Samen aus grundständigen, anatropen und zugleich apotropen Samenanlagen hervorgegangen sind. Der eigentliche Samenkörper ist im allgemeinen plankonvex, von verkehrt eiförmigen Umriß, von Flügelgewebe bedeckt und bräunlich bis schwärzlich gefärbt. Die beiden Samenkörper sind in der Frucht mit den flachen Seiten einander zugekehrt, während die konvexen Seiten die Fruchtwand berühren und eine entsprechende Höhlung bewirken. An dem spitzen, in der Frucht nach unten gelegenen Pol des Samens befindet sich die Mikropylegegend und der Nabel, an dem gegenüberliegenden, stumpfen die Chalaza. Der Längsdurchmesser des Samenkörpers schwankt zwischen 0,4 und 1 cm, die Breite zwischen 0,25—0,6 cm, die Dicke beträgt ohne jede Rücksicht auf die Samengröße bis 0,2 cm. Der nach aufwärts gerichtete, dunkle und häutige Flügel des Samens erinnert hinsichtlich seiner Form, wie schon gesagt ist, an den Flügel des Koniferensamens. Die einzelnen Arten weisen nur insofern eine Verschiedenheit rücksichtlich des Flügels auf, als derselbe sich mitunter (z. B. *Hakea propinqua*) in Form einer mehr oder weniger breiten Lamelle an den Längsrändern des Samenkörpers herabzieht, zuweilen sogar (z. B. *Hakea eucalyptoides*) den ganzen Samenkörper umzieht, und weiter insofern, als die Beschaffenheit des Flügels bald zarter (*Hakea propinqua* und andere), bald derber (*Hakea eucalyptoides* und andere) erscheint. Die Flügellänge ist eine verschiedene, entsprechend der verschiedenen Größe der einzelnen Samenkörper, und ist aus den Maßangaben für Länge des Samens und eigentlichen Samenkörpers bei den einzelnen Arten zu ersehen. Besonders bemerkenswert ist noch der Verlauf des Rapheleitbündels bei einigen Arten; dasselbe verbindet nämlich bei diesen nicht wie sonst auf kürzestem Wege die am spitzen, unteren Ende gelegene Mikropyle mit der gegenüberliegenden Chalaza, sondern dringt in annähernd paralleler Richtung zur Längsachse des Samens verschieden weit in den nach aufwärts gerichteten Flügelkörper ein, um sich dann unter spitzem bis sehr spitzem Winkel gegen die Chalaza zu wenden, wobei die beiden vom Leitbündel gebildeten Schenkel des Winkels eine Strecke weit miteinander verschmelzen können.

Die Samenschale, soweit sie den Embryo umschließt, besteht aus einem äußeren, häutigen Teil, welcher von dem Flügelgewebe gebildet wird, und einem inneren, der gleichfalls dünne, jedoch lederartige Beschaffenheit zeigt.

Der gerade Embryo hat annähernd die Gestalt und Größenverhältnisse des Samenkörpers; entsprechend der Gestalt des letzteren, erscheint das eine der breit verkehrt eiförmigen, in Zweizahl vorhandenen Keimblätter plankonvex, das andere ziemlich flach. Die stärkste Ausbuchtung zeigt dabei der plankonvexe Kotyledon bald in der Mitte, bald in seinem oberen Teile. Die beiden Keimblätter umschließen das kurze, spindelförmige Würzelchen, das nur den fünften Teil der Länge der Keimblätter mißt, in ähnlicher Weise wie beim Kakaosamen.

Ich komme nun auf die anatomischen Verhältnisse der Frucht und insbesondere der Samen zu sprechen. Betreffs ersterer sei hier nur ganz kurz erwähnt, daß die mächtige Fruchtwand in anatomischer Beziehung nichts Bemerkenswertes aufweist. Das Gewebe derselben besteht im wesentlichen aus stark verdickten, getüpfelten und verholzten Zellen, die teilweise in typische Steinzellen mit verzweigten Tüpfeln übergehen. Bei der nun folgenden, anatomischen Beschreibung der Samen soll zunächst von der Struktur des eigentlichen Flügels die Rede sein, während das den eigentlichen Samenkörper bedeckende Flügelgewebe (siehe oben) bei der Besprechung des Samenkörpers seine Erledigung finden wird.

Die Flügel der von mir untersuchten Arten zeigen zunächst in zwei Punkten übereinstimmende anatomische Verhältnisse. Sie besitzen insgesamt einen isolateralen Bau, nämlich beiderseits eine Epidermis, deren Wände sämtlich oder zum Teil mehr oder minder stark verdickt sind, und eine aus mehreren dünnwandigen, parenchymatischen Zelllagen bestehende, mehr oder weniger zusammengedrückte Mittelschicht. Weiter enthalten die Epidermiszellen stets hell- bis tief dunkelbraune Farbstoffe, welche von Eau de Javelle gelöst werden, aber gegenüber heißem Wasser, Glyzerin, Alkohol, Äther, Kalilauge und schwachen Säuren unverändert bleiben. Diese Stoffe sind es, welche die schon erwähnte dunkelbraune bis schwarze Färbung des Flügels, vielleicht auch deren schwere Benetzbarkeit bewirken. Die schon angedeutete Verschiedenheit der Epidermiszellen, mit welcher auch die oben erwähnte zartere und derbere Struktur des Flügels zusammenhängt, ermöglicht es, zwei Flügeltypen zu unterscheiden. Beim ersten Typus, bei welchem der Flügel exomorph eine zartere und scheinbar durchbrochene Fläche aufweist, und welcher der Mehrzahl der untersuchten Arten (nämlich allen, außer *Hakea carinata*, *Hakea dactyloides*, *Hakea eucalyptoides*) zukommt, besteht die Epidermis aus langgestreckten Zellen, welche im allgemeinen als gewundene Linien und oft bündelweise vereinigt in der Längsrichtung des Flügels verlaufen und zwischen sich verschieden gestaltete Interzellularen (die scheinbar durchbrochenen Stellen des Flügels bewirkend) aufweisen. Außen- und Innenwand der Epidermiszellen sind stark verdickt und zuweilen deutlich geschichtet: die Seitenwände bilden teilweise spitzkegelige Zacken, die schon bei schwacher Vergrößerung auffallen und sich mit benachbarten Zellen zuweilen wie die Ausbuchtungen des sogenannten konjugierten Parenchyms vereinigen. Beim zweiten Typus, welcher auf die drei schon angeführten Arten beschränkt ist, schließen die flachen Zellen ohne Interzellularen dicht aneinander und besitzen in der Flächenansicht einen nahezu isodiametrischen, vier- oder mehrseitigen Umriß. Seiten- und Innenwände sind stärker verdickt als die Außenwände. Die Mittelschicht der Flügel ist bei beiden Typen in gleicher Weise ausgebildet und besteht, wie oben schon ausgeführt wurde, aus drei bis mehr Zelllagen dünnwandigen, mehr oder minder zusammengedrückten Parenchyms.

Ob die beiden Flügeltypen einen größeren, systematischen Wert besitzen, darüber kann nur die Untersuchung eines reichen Artmateriales einen Entscheid bringen. Ich will in dieser Richtung nur bemerken, daß die drei von mir untersuchten Arten (*Hakea carinata*, *Hakea dactyloides*, *Hakea eucalyptoides*), deren Samenflügel nach dem Typus II gebaut ist, nach Bentham Flora austral. der Sektion *Conogynoides* zugehören, weiter daß von diesen *Hakea dactyloides* und *Hakea carinata* F. r. h. (= *Hakea ulicina* R. Br.) nächstverwandt sind und schließlich auch, daß sich das von mir gemäß der Synonymie auf *Hakea franginea* Sw. aus derselben Sektion *Conogynoides* bezogene Material *Hakea repanda* Haage und Schmidt dem ersten Typus anschließt.

Zur Anatomie des eigentlichen Samenkörpers ist zu bemerken, daß das denselben bedeckende Flügelgewebe auf beiden Flächen des Samenkörpers gleichmäßig gebaut ist. Wir treffen sowohl auf der konvexen wie auf der flachen Seite des Samenkörpers derbwandige Epidermiszellen, und zwar je nach der Art, entsprechend dem Flügeltypus I oder II, und darunter einige Zelllagen parenchymatischer Zellen, welche der Mittelschicht des Flügels entsprechen. Was den übrigen, lederartigen Teil der Samenschale anlangt, so lassen sich zwei Partien unterscheiden, welche durch eine Kutikula voneinander getrennt sind. Der äußere Teil besteht aus einer Schicht (der ruminierten Schicht) prismatischer, stark sklerosierter und fast lumenloser Zellen, deren Wände von netzartig anastomosierenden Tüpfeln durchzogen sowie mit einem braunen Farbstoff tingiert sind. Das Lumen der Zellen ist auf einen oder auf mehrere Räume beschränkt, welche von einem größeren oder mehreren kleinen Kalkoxalatkristallen eingenommen werden. Der einzelne Kristall liegt hierbei in diesen Zellen entweder nahe der Außenwand oder selten in der Mitte der Zelle; im ersten Fall erscheint die Außenwand schwach verdickt, im zweiten sind alle Wände gleichmäßig verdickt. Des weiteren können mehrere kleine Kristalle die Stelle des größeren Einzelkristalles vertreten und schließlich mehrere kleine Kristalle an verschiedenen Stellen in den Zellen eingeschlossen sein. Auf diese eigenartige, äußere Schichte folgt, durch eine Kutikula getrennt, der innere, häutige, gleichfalls braungefärbte Teil der Samenschale. Derselbe besteht aus vier oder fünf, auch mehr Faserzellenschichten, von welchen die äußeren dickere Cellulosewände und kleinere Lumina aufweisen als die innerste, die aus etwas weiterlumigen und dünnerwandigen Zellen besteht. Dabei sind die Fasern der äußersten und innersten Schicht in der Richtung der Samenlängsachse gestreckt, während die Fasern der mittleren Schichten quer verlaufen.

Sodann folgt weiter nach innen der inhaltsleere Nährgeweberest, welcher an der Chalaza am stärksten entwickelt ist, während er gegen die Mikropyle hin völlig zusammengedrückt erscheint. Schließlich sei noch betont, daß wir statt der eben beschriebenen Schichten des inneren, häutigen Teiles in der Chalazagegend ein reichlich entwickeltes, aus meist dünnwandigen, parenchymatischen Zellen gebildetes Gewebe (bei einzelnen Arten, z. B. *Hakea propinqua*, finden wir dieses Gewebe schwach bis mäßig verdickt und getüpfelt) antreffen, in welchem auch der Leitbündelstrang der Rhaphe endet, und welches durch einige Lagen verkorkter, parenchymatischer Zellen vom Nährgeweberest getrennt ist. Das in Rede stehende Chalazagewebe führt gleichfalls einen rötlichbraunen, Gerbstoff führenden Inhalt.

Über die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung des Embryos ist nur anzugeben, daß derselbe als Reservestoffe fettes Öl und Aleuron führt.

Hakea acicularis R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus I, elliptisch, schwarz. Ganzer Same einschließlich des Flügels 1,8—2,2 cm lang, 0,6—0,9 cm breit; eigentlicher Samenkörper 0,65 cm lang, 0,45—0,5 cm breit 0,2 cm dick. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Mitte der Zelle.

Hakea ulicina R. Br. var. *carinata* F. r. M.
(*Hakea carinata* F. r. M. Hort. La Mortola.)

Samen: Typus II, elliptisch, bräunlich. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 1,2 cm lang, bis 0,5 cm breit;

eigentlicher Samenkörper: bis 0,4 cm lang, bis 0,25 cm breit, bis 0,2 cm dick. Leitbündelstrang nicht auf kürzestem Wege von der Chalaza zur Mikropyle verlaufend. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall oder hin und wieder mehrere kleinere Kristalle in der Mitte der Zelle.

Hakea dactyloides Cav. Hort. Sidney.

Samen: Typus II, elliptisch, bräunlich schwarz. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 1,8 cm lang, bis 0,8 cm breit; eigentlicher Samenkörper bis 0,6 cm lang, bis 0,4 cm breit, bis 0,2 cm dick. Leitbündelstrang nicht auf kürzestem Wege von der Chalaza zur Mikropyle verlaufend. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall nahe der Außenwand oder mehrere kleine Kristalle.

Frucht: bis 3 cm lang, bis 1,6 cm dick, ellipsoidisch gestaltet, nach dem oberen Ende in eine nahezu völlig gerade Spitze auslaufend, mit schmutzig graubrauner, unebener Oberfläche; Längsachse der Frucht senkrecht zum Fruchtstiel gerichtet.

Hakea laurina R. Br. unter dem Namen *Hakea eucalyptoides* Meißn. Hort. La Mortola.

Samen: Typus II, eiförmigen Umriß, schwarz. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 2,2 cm lang, bis 1,1 cm breit; eigentlicher Samenkörper bis 0,8 cm lang, bis 0,5 cm breit, bis 0,2 cm dick, letzterer deutlich ringsum geflügelt, unterer Flügelrand bis 0,25 cm breit. Ruminierte Schicht: viele kleinere Kristalle in verschiedener Lagerung, hin und wieder ein größerer.

Hakea gibbosa Cav. Hort. Sidney.

Samen: Typus I, elliptisch, schwarz. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 2,4 cm lang, bis 1,1 cm breit; eigentlicher Samenkörper bis 0,8 cm lang, bis 0,55 cm breit, bis 0,2 cm dick. Ruminierte Schicht: meist ein Einzelkristall in der Mitte der Zelle.

Hakea leucoptera R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus I, elliptisch, bräunlich. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 2 cm lang, bis 0,75 cm breit; eigentlicher Samenkörper bis 0,6 cm lang, bis 0.3 cm breit, bis 0,25 cm dick. Leitbündelstrang der Raphe nicht auf dem kürzesten Weg von der Chalaza zur Mikropyle verlaufend. Ruminierte Schicht: großer Einzelkristall dicht unter der Außenwand gelegen. Das der Samenschale aufgelagerte Flügelgewebe ist gegenüber allen anderen von mir untersuchten Arten verschieden: das dünnwandige, der Mittelschicht des Flügels entsprechende Parenchymgewebe enthält hier nämlich Komplexe von Zellen, die unregelmäßig streifenartig verdickte Wände zeigen.

Frucht: bis 3,2 cm lang, bis 1,7 cm dick, ellipsoidisch gestaltet, nach dem oberen Ende hin breitgedrückt, spitz auslaufend, nach unten gegen den Stiel (1 cm lang, 0,3 cm dick) sich verjüngend, graubraun, mit höckeriger Oberfläche.

Hakea microcarpa R. Br. Hort. Sidney.

Samen: Typus I, elliptisch, bräunlich. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 1,2 cm lang, bis 0,5 cm breit; eigentlicher Samenkörper bis 0,5 cm lang, bis 0,27 cm breit, bis 0,16 cm dick. Ruminierte Schicht: ein großer Einzelkristall meist dicht unter der Außenwand.

Hakea propinqua A. Cunn. Hort. Sidney.

Samen: Typus I, elliptisch, schwarz. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 3,5 cm lang, bis 1,2 cm breit; eigentlicher Samenkörper bis 1,1 cm lang, bis 0,6 cm breit, bis 0,17 cm dick. Ruminierte Schicht: viele kleinere Kristalle verschieden gelagert, mitunter einzelne größere.

Hakea pugioniformis Cav. Hort. Sidney.

Samen: Typus I, verschoben elliptisch, schwärzlichbraun. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 1.6 cm lang, bis 0,4 cm breit; eigentlicher Samenkörper bis 0,5 cm lang, bis 0,28 cm breit, bis 1,6 cm dick. Leitbündelstrang der Rhaphe nicht auf kürzestem Wege von der Chalaza zur Mikropyle verlaufend. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall dicht unter der Außenwand der Zelle.

Hakea ferruginea Sweet. ex Syn. Unter dem Namen *Hakea repanda* aus Hort. Haage und Schmidt, Erfurt.

Samen: (Am Material war bereits der nach aufwärts gerichtete Flügel entfernt; auf Grund der Struktur des dem Samen aufgelagerten Flügelgewebes rechne ich den Samen zu Typus I), schwarz. Eigentlicher Samenkörper bis 0,7 cm lang, bis 0,3 cm breit, bis 0,12 cm dick. Ruminierte Schicht ein Einzelkristall dicht unter der Außenwand der Zelle.

Hakea saligna Knight Hort. Sidney.

Samen: Typus I, fast elliptisch, oben stumpf abgestutzt, schwarz. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 1,8 cm lang,, bis 0,7 cm breit; eigentlicher Samenkörper bis 0,7 cm lang, bis 0,35 cm breit, bis 0,15 cm dick. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall in der Zelle nahe der Außenwand.

Frucht: bis 3 cm lang, bis 1,2 cm dick, unsymmetrisch, verschoben ellipsoidisch gestaltet, nach oben hin breit gedrückt, in eine gekrümmte Spitze auslaufend, nach unten gegen den Stiel (1 cm lang, 0,25 cm dick) hin sich verjüngend, stark warzig bis höckerig, graubraun bis dunklerbraun gefärbt.

Hakea suaveolens R. Br. Hort. La Mortola.

Samen: Typus I, elliptisch, schwarz. Ganzer Same einschließlich des Flügels bis 2 cm lang, bis 0,7 cm breit; eigentlicher Samenkörper bis 0,7 cm lang, bis 0,5 cm breit, bis 0,12 cm dick. Ruminierte Schicht: ein Einzelkristall nahe der Außenwand.

Hylomelum.

Untersucht wurde der Samen von *Hylomelum pyriforme* Knight. Hort. Sidney.

Vorerst möchte ich bezüglich der Beschaffenheit der in Australien unter dem Namen „Wooden pears" bekannten Früchte und der Insertion der beiden geflügelten Samen auf die bezügliche Abbildung in Baillon, Hist. d. plantes. II. 1870. pag. 392 und Fig. 226 verweisen.

Die Samen von *Hylomelum pyriforme* sind aus anatropen, apotropen Samenanlagen hervorgegangen und besitzen wie die Koniferensamen einen nach aufwärts gerichteten und ähnlich gestalteten Flügel (als Fortsatz an der Chalaza). Die Länge des ganzen Samens einschließlich des Flügels mißt 5,6 cm, seine Breite (am Flügel) 1,8 cm. Der eigentliche Samenkörper ist plankonvex, etwas flachgedrückt und besitzt bei einer Dicke von ungefähr 0,25 cm einen verkehrt schief-eiförmigen, d. h. annähernd eiförmigen und nur in der Chalazagegend schief abgestutzten Umriß; sein Längsdurchmesser beträgt fast übereinstimmend mit seinem größten Querdurchmesser 1,6 cm. Der ganze Samen ist gelbbraun gefärbt und besitzt eine glatte, glänzende Oberfläche; sein Flügel ist kräftig gebaut und lederartig. Bemerkenswert ist noch der Verlauf des Rapheleitbündels: dasselbe verbindet nämlich nicht auf kürzestem Wege die am spitzen, unteren Ende des Samens gelegene Mikropyle mit der gegenüberliegenden Chalaza, sondern dringt, nachdem es als ablösbares fadenartiges Gebilde an dem einen Längsrande des eigentlichen Samenkörpers verlaufen ist, in annähernd paralleler Richtung zur Längsachse des Samens eine Strecke weit ($^1/_3$ der Flügellänge) in den nach aufwärts gerichteten Flügelkörper ein, um sich dann unter spitzem Winkel gegen die Chalaza zu wenden; dazu kommt, daß sich an den Winkelscheitel ein Scheinnerv ansetzt, der bis zu $^2/_3$ der Flügellänge vordringt, und von dessen Struktur unten noch die Rede sein wird.

Der gerade Embryo hat annähernd die Gestalt und Größenverhältnisse des eigentlichen Samenkörpers; entsprechend der Gestalt des letzteren erscheint das eine der in Zweizahl vorhandenen Keimblätter plankonvex, das andere ziemlich flach. Die beiden Keimblätter schließen mit ihrer Basis das sechsmal kürzere Würzelchen derart ein, daß nur dessen Spitze hervorragt.

Ich komme nun auf die anatomischen Verhältnisse des geflügelten Samens zu sprechen. Was zunächst die Struktur des Flügels betrifft, so ist vorauszuschicken, daß derselbe isolateral gebaut ist; wir unterscheiden beiderseits eine einschichtige Epidermis und ein mehrschichtiges Innengewebe. Die flachen, parenchymatischen, in der Flächenansicht meist isodiametrischen und polygonalen Epidermiszellen schließen eng aneinander und sind nur ganz schwach verdickt. Das nicht immer gleich stark entwickelte, innere Gewebe des Flügels besteht aus langgestreckten, mäßig bis stärker verdickten Zellen, faserartigen, welche einzeln oder zu mehreren in Bündeln angeordnet ganz unregelmäßig zur Längsachse des Flügels verlaufen; dieselben zeigen gewellte bis gebogene Wandungen und lassen zwischen sich kleinere rundlich oder ellipsoidisch gestaltete bis ganz riesige, unregelmäßig gestaltete Interzellularräume. Infolge dieser Bauart der Innenschicht erhält die Flügelfläche bei der Betrachtung mit der Lupe im durchfallenden Lichte das Aussehen einer engen Netznervatur, ähnlich der, wie wir sie bei einem Dikotylenblatt beobachten. Die Epidermiszellen der Flügelplatte enthalten einen homogenen, gelbbraunem Inhaltskörper, welche von Eau de Javelle gelöst wird, sich jedoch unverändert verhält gegenüber heißem Wasser, Glyzerin, Alkohol, Äther und Kalilauge.

Was die anatomischen Verhältnisse der kräftig gebauten, lederartigen Samenschale betrifft, so lassen sich an derselben drei Partien unterscheiden, eine äußere, mittlere und innere Partie. Die äußere besteht aus drei bis sieben und mehr Lagen meist etwas quer zur Samenlängsachse gestreckter, mäßig verdickter und getüpfelter, parenchymatischer Zellen, welche rundliche bis ellipsoidische Gestalt besitzen; nur die Epidermiszellen erscheinen etwas flach gedrückt und sind an ihrer Außenwand etwas stärker verdickt. An der Grenze des eigentlichen Samenkörpers und des Flügels finden sich Übergangsformen zwischen den eben erwähnten, rundlichen bis ellipsoidischen Zellen und den früher besprochenen, faserartigen Zellen des Flügels. Die mittlere Partie besteht nur aus einer einzigen Lage ganz charakteristischer, prismatisch gestalteter, lumenloser Zellen, deren sehr stark verdickte Wandungen von ungleichmäßig verlaufenden und netzartig anastomosierenden Tüpfelkanälen gleichmäßig zerklüftet „ruminiert“ erscheinen. Oxalatkristalle sind in dieser ruminierten Schicht nicht vorhanden. Auf dieselbe folgt, durch eine Kutikula getrennt, die innere Partie der Samenschale; dieselbe besteht aus einer, am Samenrande oft doppelten, parallel zur Längsachse des Samens gestreckten Faserzellschicht, deren Zellen meist bis auf ein winziges Lumen verdickt sind, sodann aus mehreren, ebenfalls besonders in den Samenkanten stark entwickelten und dort zickzackförmig gefalteten Schichten quer verlaufender, verdickter, wenig zusammengedrückter, faserartiger Zellen und schließlich noch aus einer ebenfalls in der Querrichtung verlaufenden, unverdickten Parenchymschicht. Der Samenschale liegt, durch eine Kutikula getrennt, ein starker, inhaltsleerer Nährgeweberest an. Beizufügen ist noch, daß die innere Partie der Samenschale in der Chalazagegend ersetzt ist durch ein sehr reichlich entwickeltes, aus mäßig bis stärker verdickten, getüpfelten, parenchymatischen Zellen bestehendes Gewebe, in welchem auch die Verzweigungen des Rapheleitbündels endigen. Dasselbe ist durch einen Komplex weniger stark verdickter, verkorkter Zellen, welche mit einem gelbbraunen Farbstoff reichlicher erfüllt sind als das umgebende Gewebe, vom anliegenden Nährgewebe-rest getrennt. Das eben besprochene Chalazagewebe wird von der ruminierten Schicht bedeckt, und zwar erscheint dieselbe eine kurze Strecke weit infolge Umbiegens zweischichtig. Das Rapheleitbündel ist in seinem weiteren Verlaufe von reichlichen, mehr oder weniger stark verdickten Sklerenchymfasern umgeben: aus denselben Fasern (ohne Leitbündel) besteht der oben erwähnte Scheinnerv des Flügels. Zuletzt sei noch erwähnt, daß wir auch in der äußeren Partie der Samenschale besonders in der Epidermis einen ähnlichen Farbstoff beobachten wie in dem Gewebe der Chalazagegend.

Über die anatomische Beschaffenheit des Embryo ist nichts Bemerkenswertes anzuführen, er enthält als Inhaltsstoffe fettes Öl und Aleuron.

Macadamia.

Von dieser Gattung stand mir nur Material von *Macadamia ternifolia* Fr. v. Müller aus dem Hort. Sidney zur Verfügung.

Bevor ich auf die Ergebnisse über meine Untersuchungen von Fruchtschale und Samen bei *Macadamia* eingehe, muß ich hervorheben, daß die Abgrenzung von Frucht und Samen bei dieser Gattung in den neueren systematischen Werken in ganz irriger Weise aufgefaßt worden ist. Es hat dies seinen Grund darin, daß F. v. Müller, der Autor der Gattung, in seinen ersten Beschreibungen der Frucht die dicke Samenschale zur Fruchtwand gerechnet hat und seine Berichtigung in den Fragm. VII, 1869—1871, pag. 59 den späteren Systematikern entgangen ist.

In Bentham, Flora Austral. V, 1870, pag. 406 heißt es in der Gattungsbeschreibung: „Fruit globular, indehiscent, with a hard thick putamen and rather thin flethy exocarp. Seeds either solitary and globular or and hemispherical; testa membranous", und in der Diagnose von *Macadamia ternifolia* „Fruit with a 2 — valved fleshy exocarp; the putamen globular, smooth and shining, thick and woody, often above 1 in diameter". In ähnlicher Weise führen Bentham und Hooker gener. plant. III, 1880, pag. 178 für *Macadamia* an „Drupa subglobosa, indehiscens, exocarpio carnoso, endocarpio crasso duro" und ebenso Engler in den natürlichen Pflanzenfamilien III. Teil Abteilung 1 (1894) pag. 147. „Steinfrucht fast kugelig, mit fleischiger Außenschicht und dünner, harter Innenschicht". Was diese Autoren als Endokarp angesehen haben, ist die dicke Samenschale; das fleischige Exokarp, von dem sie sprechen, ist nur der innere Teil der Fruchtwand. Eine vollständige Frucht hat diesen Beschreibungen nicht zugrunde gelegen. Hingegen sagt F. v. Müller richtig am angegebenen Orte, in den Fragmenta VII: „Pericarpium crasse coriaceum, aetate quodam modo lignescens, testam seminis putaminosam arcte circumdans".

Herr Professor Dr. H. Solereder hat im Berliner Herbar ein mit reifen und vollständigen Früchten versehenes Exemplar von *Macadamia ternifolia* F. v. Müller („Sidney Botanic Garden Herbarium, hab. Tweed River district“) zu Gesicht bekommen und teilte mir mit, daß dieselben Balgfrüchte sind. Sie sind annähernd kugelig, dabei oben zugespitzt und springen an der ganzen Bauchnaht und an der Fruchtspitze auch an dem angrenzenden Teile der Rückennaht auf. Die etwa 2 mm dicke Fruchtwand besteht aus zwei Teilen, einem äußeren, dicken und holzigen und aus einem inneren, dünnen, in trockenem Zustande rotbraunen, welcher in Wasser aufquillt, sich schön kirschrot färbt und von dem äußeren Teil leicht ablöst. Die Oberfläche der Fruchtschale ist etwas rauh, schmutziggrün gefärbt und trägt stellenweise kurze Haare. Nach den Angaben der Autoren enthält die Frucht von *Macadamia ternifolia* nur einen kugeligen oder zwei halbkugelige Samen. An dem vorhin erwähnten Fruchtexemplare war nur je ein Same in den Früchten enthalten und auch das mir aus Sidney zugegangene Samenmaterial enthält nur kugelige, also nur einzeln in der Frucht zur Entwicklung gekommene Samen. Im Inneren der Fruchtwand war an dem oben erwähnten, reifen Fruchtmaterial nahe an der Spitze noch deutlich der Rest des Funikulus zu sehen, welcher den Samen mit der Fruchtwand in Verbindung gesetzt hat.

Der Same ist annähernd kugelig und nur am unteren, dem Fruchtstiel zugelagerten Pol mit einer mehr oder weniger stumpfen Spitze versehen. Er erreicht in reifem Zustand einen Durchmesser von 2,4—2,8 cm; seine Oberfläche ist glatt, hellbraun gefärbt, glänzend und zeigt etwas unter dem oberen Pole des Samens den Nabel als einen helleren, im Durchmesser 1 mm überschreitenden, kreisförmigen Fleck, nach dem unteren Pole eine sehr kleine, helle, die Mikropyle bezeichnende Stelle und eine mehr oder weniger ausgeprägte Längsfurche, welche vom Nabel bis zur Mikropyle verläuft und durch die Entwicklung der Bauchnaht der einkarpelligen Frucht bewirkt wird. Der Same besitzt eine außerordentlich dicke, an verschiedenen Stellen des Samens verschieden (2,5—6 mm) dicke Samenschale, welche von Ferdinand v. Müller für das Endokarp gehalten worden ist. Die stärkste Dicke von 6 mm hat die Samenschale am oberen Pole, gegen den unteren Pol nimmt die Dicke zunächst ab bis auf 2 1/2 mm in der Äquatorgegend, nimmt dann wieder erheblich zu bis zur Mikropylegegend, wo das Würzelchen des Embryos, von dem später die Rede sein wird, kielförmig in die Samenschale eindringt. Diese Verhältnisse kann man am besten auf einem Längsschnitt durch die Samenschale wahrnehmen. Auf einem solchen erkennt man auch die Zusammensetzung der Samenschale aus einem dicken, fast die ganze Dicke der Samenschale einnehmenden, äußeren Teil und einem inneren, sehr dünnen. Der äußere Teil erscheint braun gefärbt, der innere in der unteren Samenhälfte hornartig, weiß gefärbt und auf der Oberfläche glänzend, in der oberen Samenhälfte braun gefärbt und ebenfalls glänzend.

Der farblose Embryo besitzt eine der Samenschale entsprechende Gestalt, nämlich die einer in der Richtung der Längsachse des Samens beziehungsweise der Frucht zusammengedrückten, nach unten in einen Kiel zusammengezogenen Kugel. Er besteht im wesentlichen aus den zwei sehr dicken, die Reservestoffe speichernden Kotyledonen und einer ganz kurzen, kielförmigen Radikula, über welche ähnlich wie beim Embryo des Kakaosamens die unteren, dünnen Enden der Kotyledonen zusammenschließen.

Ich gehe nun zur Besprechung der anatomischen Verhältnisse über und behandle zunächst die Struktur der Fruchtschale. Die Fruchtschale, welche, wie bereits oben gesagt wurde, aus zwei Teilen, einen äußeren, holzigen und einem inneren, rotbraun gefärbten besteht, ist mit einer kleinzelligen Epidermis bedeckt, deren Zellen in der Flächenansicht polygonal sind. Die Kutikula ist dünn, die Außenwände der Epidermiszellen und angrenzenden Teile der Seitenwände sind stärker verdickt. Zwischen den Epidermiszellen finden sich Haargebilde, welche aus einer Epidermiszelle als Basalzelle, einer kurzen Stielzelle und einer nicht langen, zugespitzten, dickwandigen Endzelle zusammengesetzt sind. Die Grundmasse des holzigen Teiles der Fruchtschale wird von einem ziemlich dünnwandigen, rundlichlumigen Parenchym gebildet. Parallel zur Längsachse der Frucht verlaufen im innersten Teil des letzteren zahlreiche Gefäßbündel, welche von Bogen mechanischer, faserartiger Zellen begleitet sind, und von welchen in senkrechter Richtung zur Fruchtoberfläche weitere von zahlreichen, mechanischen Elementen begleitete Gefäßbündel nach außen abzweigen. Außerdem sind noch einige Zellen des parenchymatischen Grundgewebes sklerosiert. Die äußersten Schichten des Grundgewebes sowie die Epidermis enthalten Chlorophyllreste. Was den inneren Teil der Fruchtwand anlangt, so setzt sich derselbe im wesentlichen aus rundlich- bis weitlumigen Zellen zusammen und schließt mit einer palissadenartig gestalteten Zellschicht und einer niederen Epidermis nach innen ab. Die sämtlichen Zellen derselben sind mit einem rotbraun gefärbten, homogenen Inhalt erfüllt, welcher die charakteristische Färbung des inneren Teiles der Fruchtschale, wie bereits oben erwähnt, bewirkt. Der Farbstoff läßt sich mit Wasser beziehungsweise Glyzerin ausziehen, worauf ein homogener, schleimartig aussehender Inhalt zurückbleibt. Der rotbraun gefärbte Inhalt der in Rede stehenden Zellen wird durch Eisensalz geschwärzt, durch Überosmiumsäure überraschend schnell schwarzblau gefärbt und bleibt ferner nach Behandlnng mit Alkohol und Äther unverändert. Der nach der Entziehung des Farbstoffes zurückbleibende, schleimartig aussehende Inhalt gibt noch die Reaktion mit Überosmiumsäure, nicht mehr aber mit Eisensalzlösung und nimmt mit Alkalien eine gelblich bis rötlichbraune Färbung an.

Über die Struktur der Samenschale, welche aus einem dicken, äußeren Teil und einem dünnen, inneren besteht, ist folgendes anzuführen. Der äußere Teil wird im wesentlichen von ungleich großen, faserähnlich gestreckten, jedoch parenchymatischen Sklerenchymzellen gebildet, welche in verschiedener Richtung verlaufen, so daß sie auf einem beliebigen Schnitt bald quer, bald längs getroffen erscheinen. Ihre Wände sind sehr dick, verholzt und von zahlreichen, einfachen Tüpfeln durchzogen. Ihr Inhalt ist braun gefärbt und schwärzt sich mit Eisenchloridlösung. Die Epidermis besteht aus flachen, unverholzten Zellen, welche, in der Flächenansicht annähernd isodiametrisch und polygonal, zahlreiche Tüpfel an den Seitenwänden und Tüpfel auch an den Innen- und Außenwänden haben und merkwürdigerweise größere, in der Flächenansicht rundliche Interzellularräume zwischen sich nehmen. In dem vorhin besprochenen Sklerenchymgewebe sehen wir auf einem Samenschalenquerschnitt schon mit unbewaffnetem Auge hellere Punkte. Es sind dies zahlreiche Gefäßbündel, welche von dem starken, in den Funikulus eintretenden Leitbündelstrang abzweigen und in der Längsrichtung des Samens verlaufen.

Der innere Teil der Samenschale ist verschieden ausgebildet, je nachdem er dem oberen, braungefärbten Teil oder dem hornartigen und helleren, unteren zugehört. Der erstere besteht aus dünnwandigen Zellen, welche annähernd dieselbe Gestalt und Orientierung wie die Sklerenchymzellen des äußeren Teils der Samenschale haben, unverholzt sind und einen braunen, gerbstoffhaltigen Inhalt führen. Die an die Sklerenchymzellen direkt angrenzende Zellgewebeschicht zeichnet sich noch durch eine reichliche Tüpfelung aus, während die innersten Schichten dieselbe entbehren. Der hornartig ausgebildete Teil der inneren Samenschalenpartie wird von vielen Schichten parenchymatischer Zellen gebildet, deren stark verdickte Wände von ungleichmäßig verlaufenden Tüpfelkanälen gleichmäßig zerklüftet werden, dadurch ruminiert erscheinen, und deren Lumen, soweit ein solches vorhanden ist, einen Einzelkristall aus Kalziumoxalat einschließt. Zu bemerken ist vielleicht noch, daß die innersten Zellschichten der Innenepidermis durch die palissadenartige Streckung ihrer Zellen ausgezeichnet ist und die ganze Gewebepartie zackenförmig in das Sklerenchymgewebe einspringt, so daß beide Gewebesysteme auf Querschnitten unregelmäßig verzahnt erscheinen.

Über den Embryo wäre noch anzuführen, daß sich die im morphologischen Teil erwähnten anatomischen Verhältnisse bestätigten. Inhaltsstoffe sind fettes Öl und Aleuron.

Telopea.

Untersucht wurde *Telopea speciosissima* R. Br. Hort. Sidney.

Die Früchte sind typische, längliche Balgfrüchte, welche kurz gestielt und am Ende mit einem ziemlich dicken Griffelrest versehen sind. Die Länge der größten Frucht, die mir zu Gebote stand, beträgt (einschließlich des 1,5 cm langen, 0,35 cm dicken Stieles sowie des 0,5 cm langen, 0,2 cm dicken Griffelrestes) 10 cm, ihre Dicke ungefähr 5 cm. Das Perikarp ist dick und lederig, außen schmutzig rotbraun, innen heller gefärbt.

Bemerkenswert ist das hygroskopische Verhalten der Fruchtwand, indem die ins Wasser gebrachte, aufgesprungene Frucht sich wieder schließt. Über die Struktur der Fruchtwand sei deshalb in Kürze folgendes erwähnt.

Auf einem Querschnitt läßt das Perikarp drei deutlich gegeneinander abgegrenzte Schichten erkennen, eine äußere, mittlere und innere. Die äußere Schicht ist lederartig, dunkelrotbraun gefärbt, und erreicht eine Dicke von 1 mm, an der Bauchnaht nahezu den doppelten Durchmesser; sie besteht im wesentlichen aus ganz schwach verdicktem, parenchymatischem Gewebe und enthält zahlreiche meist faserartig gestreckte, wenig und kurz verästelte, dickwandige, einfach und verzweigt getüpfelte Spikularzellen, welche auf dem Fruchtquerschnitt der Länge nach getroffen werden. Die mittlere, stark verholzte Schicht, von nahezu doppelt so großem Durchmesser als die äußere und in demselben Verhältnis auch nach der Bauchnaht hin verdickt, setzt sich in ihrer Hauptmasse aus faserähnlichen größtenteils senkrecht zur Fruchtachse gestreckten, ziemlich dickwandigen und getüpfelten Zellen zusammen. An ihrer Peripherie schließt diese mittlere Schicht die Holzteile der Fruchtgefäßbündel ein, während die dünnwandigen Weichbastteile und die an diese sich anschließenden Gruppen dickwandiger und englumiger Bastfasern zum äußeren Teil der Fruchtwand gerechnet werden können. Bemerkenswert ist, daß die Holzteile dieser Leitbündel aus dünnwandigem Protoxylem mit Spiraltracheen und aus einem mächtigen Komplex von dickwandigem und englumigem, bastfaserartig aussehendem Holzprosenchym bestehen, sowie daß nach innen von Protoxylem das faserartige Gewebe der mittleren, verholzten Schicht des Perikarps bündelweise in der Richtung des Gefäßbündelverlaufes gestreckt ist und sohin auf Fruchtquerschnitten quer getroffen entgegentritt. Die dritte, innere Schicht besteht in ihrem äußeren, der mittleren Schicht zugekehrten Teile vornehmlich aus unverholzten, dünnwandigen, oft quergestreckten Parenchymzellen, zwischen welchen zahlreiche Spikularzellen von gleicher Struktur und Lagerung wie diejenigen der äußeren Schicht eingestreut sind, während ihr innerer Teil sich im wesentlichen aus quergestreckten, ziemlich weitlumigen und verholzten Parenchymzellen und die an die Fruchthöhle angrenzende Epidermis aus in gleicher Weise gestalteten, dickwandigen Faserzellen zusammensetzt.

Aus der vorstehenden Beschreibung des Perikarpes ergibt sich als wesentlich, daß die sämtlichen mechanischen Zellen in allen drei Schichten der Fruchtwand im allgemeinen quer zur Längsachse der Frucht gestreckt sind, während parallel zur Fruchtachse gestreckte Zellen nur in der Umgebung der in dieser Richtung verlaufenden Gefäßbündel angetroffen werden.

Das Fruchtinnere enthält ewa 14—16 nur zum Teil fertile Samen. Dieselben haben in ähnlicher Weise wie die Koniferensamen einen nach aufwärts gerichteten und ähnlich gestalteten Flügel, sind in zwei Längsreihen angeordnet und zeigen dabei eine dachziegelige Deckung. Die Samen sind aus anatropen und zugleich apotropen Samenanlagen hervorgegangen. Der eigentliche, graubraun gefärbte Samenkörper ist ziemlich flach (dabei 0,25 cm dick) oder, besser gesagt, annähernd plankonvex, wobei die konvexe Seite nach außen der Fruchtwand zugekehrt liegt, infolge davon eine entsprechend gestaltete Vertiefung der Fruchtwand bewirkt, und besitzt einen mit der Spitze (Mikropyle- und Nabelgegend) nach unten gerichteten, also verkehrt breiteiförmigen Umriß, dessen Längsdurchmesser 0,7 cm und dessen Breitendurchmesser 0,5 cm beträgt. Der nach oben gerichtete, bis 2,3 cm lange, 0,7 cm breite, häutige, hellbraun gefärbte Flügel ist an der Spitze schief abgestutzt und auf der der Bauchnaht der Frucht zugekehrten Seite etwas fahnenartig verbreitert. An dem auf derselben Seite befindlichen Längsrande des Samens verläuft die Rhaphe von der schon als Nabel- und Mikropylegegend bezeichneten, unteren Samenspitze bis zur gegenüberliegenden Chalaza. Der Flügel ist zu seiner Festigung von einem Leitbündel durchzogen, welches an zwei Stellen mit dem Leitbündel der Raphe in Zusammenhang steht. Über den näheren Verlauf des Gefäßbündels im Flügel sei angeführt, daß dasselbe zunächst in der Chalazagegend abzweigt, um sehr nahe dem in der Frucht nach innen gerichteten, der Bauchnaht abgekehrten Flügelrand zu verlaufen, dann sich gegen die Spitze der Fahne wendet, ohne aber in diese einzudringen, und schließlich sich mit spitzem Winkel und die Flügelfläche in verschiedener Weise durchsetzend gegen die Raphe hinzieht, um sich zuletzt am Rande des Samenkörpers mit dem Leitbündel der Raphe zu vereinigen.

Der Embryo, welcher das Sameninnere erfüllt, besitzt zwei ungleich stark entwickelte, fleischige, elliptische Kotyledonen von 0,7 cm Länge und 0,5 cm Breite, welche die Basis des kurzen (0,15 cm langen), kegelförmigen Würzelchens umschließen. Von den beiden Kotyledonen ist der der Fruchtwand zugekehrte stärker entwickelt.

Über die Struktur der Samenschale ist folgendes anzuführen: Zu äußerst tritt uns eine charakteristische, Einzelkristalle aus Kalkoxalat enthaltende Zelllage, die ruminierte Schicht entgegen. Die annähernd prismatisch gestalteten Zellen derselben besitzen dünne Außenwände, dagegen erheblich stark verdickte und mit braunen Phlobaphenfarbstoffen durchtränkte Innen- und Seitenwände, welche von netzartig anastomosierenden Tüpfelkanälen durchzogen sind. Das dicht unter der Außenwand befindliche Lumen der Zelle wird von je einem Kristall vollständig eingenommen. Ich füge an dieser Stelle bei, daß nach meiner Ansicht die besprochene, äußerste Zelllage, die ruminierte Schicht nicht die Samenepidermis ist, sondern der mittleren Partie der Samenschale entspricht. Die äußere Partie, welche aus dünnwandigem Parenchym besteht, ist zum Teil als rotbraunes Gewebe der Innenfläche der Fruchtwand angedrückt, zum Teil in Form von dünnen Häutchen den Samenprisen beigemengt. Auf die ruminierte Schicht folgt, durch eine Kutikula geschieden, ein innerer, häutiger Teil der Samenschale, welcher ebenso wie die äußere Partie gefärbt ist. Derselbe besteht aus einer Faserzellenschicht, deren Zellen in der Längsrichtung des Samens gestreckt sind, sohin auf dem Samenquerschnitte quer getroffen werden, sodann aus mehreren Schichten faserartiger Zellen, welche etwas zusammengedrückt sind und in ihrer faserartigen Gestalt auf dem Samenquerschnitte entgegentreten, und schließlich aus einer ziemlich weitlichtigen und dünnwandigen Parenchymschicht. Dieser inneren, häutigen Partie der Samenschale liegt ein inhaltsleerer Nährgeweberest an, welcher in der Chalazagegend stärker entwickelt ist und gegen die Mikropyle zu völlig zusammengedrückt erscheint. Zur Vervollständigung der Angaben über die Struktur der Samenschale sei noch angeführt, daß die vorhin beschriebenen Zellschichten des inneren, häutigen Teils der Samenschale in der Chalazagegend durch ein reichlich entwickeltes, aus dünnwandigen, parenchymatischen Zellen gebildetes Gewebe ersetzt sind: dieses enthält die Enden des Rapheleitbündels und ist durch einen Komplex verkorkter, parenchymatischer Zellen von dem Nährgeweberest geschieden. Das in Rede stehende Chalazagewebe ist mit einem rotbraunen, Gerbstoff führenden Inhalt erfüllt.

Ich komme nun auf die Struktur des Flügels zu sprechen. Das Gewebe desselben besteht, abgesehen von einer mittleren, faserartigen Zellschicht, von der später noch die Rede sein wird, aus mäßig verdickten, allseitig getüpfelten, parenchymatischen Zellen, die auf der Fläche meist isodiametrisch erscheinen, größere und kleinere Interzellularräume zwischen sich nehmen und auf dem Querschnitt meist flachgedrückt sind. Was die Interzellularräume anlangt, so entstehen sie durch einfaches Auseinanderweichen der Zellwände und finden sich sowohl an den gemeinsamen Wänden zweier einander angrenzender Zellen (hier ähnlich wie bei sogenanntem konjugierten Parenchym) als auch in den Treffpunkten von drei Zellen. Dieses in Rede stehende Parenchym bildet an der dünnen Längsseite des Flügels zwei Zellschichten, in der Richtung gegen die von dem Gefäßbündel begleitete Längskante des Samens steigt die Zahl der Schichten, erst auf vier und schließlich auf sieben und mehr. Die schon kurz erwähnte Mittelschicht des Flügels wird von einem sehr lockeren Gewebe faserartiger Zellen in netzartiger Anordnung gebildet. Die Wände dieser Zellen sind ziemlich stark verdickt und mit schief elliptischen Tüpfeln versehen. Die Anordnung dieser faserartigen Zellen bedingt bei der Betrachtung des Flügels mit der Lupe im durchfallenden Lichte eine an die Netznervatur des Dikotylenblattes erinnernde Struktur. Die Zellen des Flügelgewebes enthalten wenig Inhaltsreste, sie führen hin und wieder kleine Kristalle aus Kalkoxalat; die Wände erscheinen gewöhnlich braun gefärbt.

Über die anatomischen Verhältnisse des Embryo ist nur anzugeben, daß derselbe als Reservestoffe fettes Öl und Aleuron führt.

Lomatia.

Untersucht wurde der mir aus dem Hort. Sidney unter dem Namen *Lomatia Fraseri* R. Br. (= *Lomatia ilicifolia* R. Br. ex Synonymia) zugekommene Samen.

Die Samen von *Lomatia* sind aus anatropen, apotropen Samenanlagen hervorgegangen und besitzen in ähnlicher Weise wie die Koniferensamen einen nach aufwärts gerichteten, ähnlich gestalteten, jedoch von einer (das Rapheleitbündel enthaltenden) Randleiste umgebenen Flügel; bei verkehrt eiförmig länglichem Umriß sind sie bis 1,6 cm lang und 0,6 cm breit. Der eigentliche, 0,1 cm dicke Samenkörper ist plankonvex und besitzt bei einem ebenfalls verkehrt eiförmig länglichen Umriß eine Länge von 0,6 cm und eine Breite von 0,4 cm.

Was die Färbung des Samens von *Lomatia* betrifft, so erscheint derselbe in unreifem Zustande tiefrotbraun gefärbt, was durch einen entsprechend gefärbten Inhaltsstoff der äußersten Zellschichten verursacht wird. Am reifen Samen jedoch haben sich diese äußeren Zellschichten beiderseits am Flügel als dünne, braune Häutchen losgelöst, so daß der Flügel dann eine helle, durchscheinende, von der etwas braungefärbten Randleiste umzogene Fläche darstellt. Am eigentlichen Samenkörper haften auch beim reifen Samen diese oberflächlichen Schichten fest, nur ihr Inhalt ist verändert; aus den Zellen ist ein grünlich gelbes kristallinisches Pulver ausgeschieden, welches die Oberfläche des eigentlichen Samenkörpers bedeckt. Schwer benetzbar mit kaltem Wasser löst sich das grünlichgelbe Pulver in heißem Wasser, Alkohol und Äther und kristallisiert aus diesen Lösungen in spindelförmigen, kleinen Nadeln aus, welch letztere sich oft zu sternförmig gestalteten Drusen vereinigen. Die schönsten Kriställchen ließen sich bei der Kristallisation aus Wasser erhalten. Von alkalischen Lösungen wie Eau de Javelle und Kalilauge wurden, wie nebenbei bemerkt sein mag, die Kristalle gleichfalls gelöst, und die Lösung schön dunkelrot gefärbt; eine gleiche Färbung zeigte auch eine mittelst heißem Wasser dargestellte Lösung des in den Pigmentzellen junger Samen enthaltenen Farbstoffes.

Bezüglich des Flügels ist nur noch auf den Verlauf des in der Randleiste eingeschlossenen Rapheleitbündels einzugehen. Letzteres verläuft von dem etwas seitlich von der Mikropyle befindlichen Nabel zunächst in der der Plazenta zugekehrten Längskante des eigentlichen Samenkörpers, verläuft dann weiter am Rande des Flügels, um schießlich an der der Mikropyle gegenüberliegenden Chalaza zu endigen.

Der Embryo ist gerade, etwas rötlich gefärbt und besitzt zwei mäßig dicke, mehr oder weniger flachgedrückte Kotyledonen, die an ihrer Basis abgestutzt erscheinen und das 5 bis 6 mal kürzere Würzelchen nicht umschließen.

Bei der nun folgenden, anatomischen Beschreibung des Samens werde ich zuerst die Verhältnisse des Flügels erörtern.

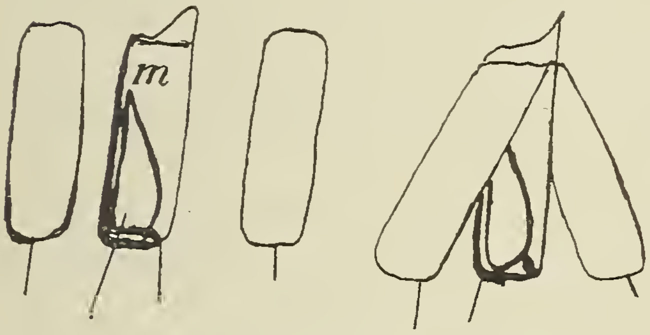
Die äußeren, dem jungen Samen noch anhaftenden, vom reifen Samen bereits abgefallenen, dunkelrotbraunen, dünnen Häutchen bestehen beiderseits aus mehreren Lagen meist rundlich bis ellipsoidisch gestalteter, nur lose zusammenhängender, unverdickter Zellen, die von einem homogenen, rotbraun gefärbten Inhalt erfüllt sind. Der übrige helle, durchscheinende, von der bräunlich gefärbten Randleiste eingefaßte Teil des Flügels ist zweischichtig; seine flachen Zellen erscheinen in der Flächenansicht nahezu isodiametrisch und polygonal, sie schließen lückenlos zusammen, zeigen mäßig verdickte und getüpfelte Seiten-Innenwände, während die Außenwand ganz unverdickt bleibt. Die Zellmembranen sind nahezu farblos. Die in Rede stehenden Zellen des Flügelgewebes sind in der Nähe des eigentlichen Samenkörpers stärker sklerosiert und enthalten Oxalatkristalle: sie bilden hier gewissermaßen Übergangsformen zu den Zellen der ruminierten Schichte des eigentlichen Samenkörpers, auf die ich weiter unten näher zurückkommen werde. In der verhältnismäßig stark ausgebildeten Randleiste beobachten wir zwischen den eben beschriebenen zwei Zelllagen einen Komplex aus weitlumigen, nicht besonders dickwandigen und verholzten, getüpfelten, parenchymatischen Zellen, welche in der Längsrichtung der Leiste mäßig gestreckt und zuweilen auch mit einem zugespitzten Ende versehen sind, und im Anschluß an diesen Komplex nahe der Kante der Leiste des Rphaeleitbündel.

Was den eigentlichen Samenkörper betrifft, so wird die äußere, von dem grünlichgelben, kristallinischen Pulver bedeckte Partie der Samenschale von Zellschichten gebildet, welche völlig denen der oben erwähnten, den Flügel beiderseits bedeckenden braunen Häutchen entsprechen. Die mittlere Partie, welche von der ruminierten Schicht gebildet wird, besteht aus in der Flächenansicht meist isodiametrischen, polygonalen, eng zusammenschließenden Zellen. Dieselben besitzen dünne Außenwände; stark verdickte, mit braunen Phlobaphenfarbstoffen durchtränkte Innen- und Seitenwände, welche von netzartig anastomosierenden Tüpfelkanälen durchzogen werden und ungleichmäßig zerklüftet erscheinen. Auf die ruminierte, mittlere Partie der Samenschale folgt der innere, häutige Teil, welcher aus mehreren undeutlichen Schichten zusammengedrückter Zellen und einer innersten Schicht aus deutlich parenchymatischen und quer zur Längsachse des Samens gestreckten Zellen mit braunem Inhalt besteht. Durch eine Kutikula getrennt ist der entleerte Nährgeweberest, der in der Chalazagegend stärker entwickelt ist als gegen die Mikropyle hin. Zu erwähnen ist noch, daß wir in der Chalazagegend den inneren, häutigen Teil der Samenschale ersetzt finden durch ein reichlich entwickeltes, aus dünnwandigen, parenchymatischen Zellen gebildetes Gewebe; dieses enthält die Enden des Rapheleitbündels und ist durch einen Komplex verkorkter, parenchymatischer Zellen vom Nährgeweberest geschieden. Das eben besprochene Gewebe der Chalazagegend enthält einen rotbraunen, Gerbstoff führenden Inhalt.

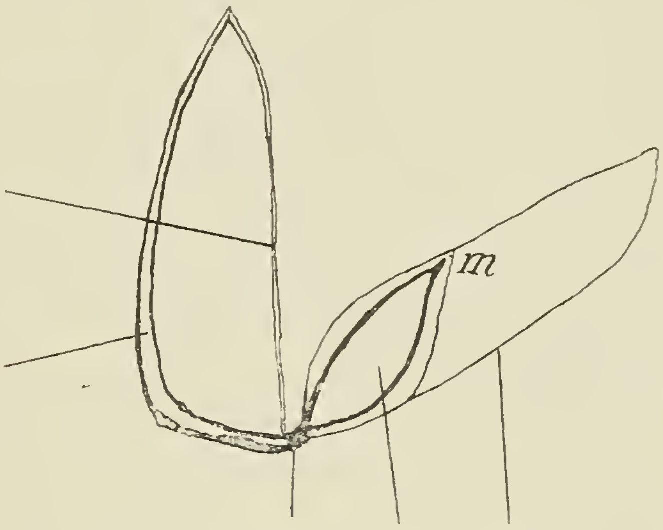
Über die anatomischen Verhältnisse des Embryos ist nur zu erwähnen, daß er als Inhaltsstoffe fettes Öl und Aleuron führt.

Stenocarpus.

Die Samen von *Stenocarpus* sind mit einem in der Fruchtlage nach unten gerichteten, verschieden langen Flügel versehen; sie gehen aus anatropen, mit ventraler Raphe und nach außen gerichteter Mikropyle versehenen Samenanlagen hervor, welche nach Bentham-Hooker zu vielen in zwei Reihen im Fruchtknoten vorhanden sind und sich dachziegelig decken. Der eigentliche Samenkörper hat keine erhebliche Dicke (etwa 1 mm). Sein freies, oberes, stumpfes Ende bezeichnet die Chalazagegend; von hier aus verläuft das Leitbündel der Raphe in der der Bauchnaht zugekehrten Längskante des Samenkörpers, um schließlich an der Nabelstelle auszutreten. Die Mikropyle, beziehungsweise das Würzelchen ist nach unten gerichtet und befindet sich nächst dem Nabel.



Stenocarpus salignus I.



Stenocarpus sinuatus II.

Eine besonders charakteristische Beschaffenheit hat bei der Gattung *Stenocarpus* das Samenschalengewebe, worüber merkwürdigerweise keinerlei Andeutung in den systematischen Werken zu finden ist. Dasselbe trennt sich in der ganzen Zirkumferenz, soweit es sowohl dem eigentlichen Samenkörper zugehört als auch den Flügel bildet, am reifen Samen in zwei Partien, in eine äußere und eine innere, welch letztere am oberen Samenende den Embryo einschließt. Der Teil des Samens, welcher aus dem Embryo und der inneren Partie des Samenschalengewebes besteht, erinnert in seiner Form an den Koniferensamen (Fig. 6 A. c. und Fig. 6 B. c.); die äußere Partie des Samenschalengewebes, welche den koniferensamenähnlichen Teil des Samens etuiartig einschließt und kurz als „Samendecken“ bezeichnet werden soll, ist bei den beiden untersuchten Arten verschieden. Bei *Stenocarpus salignus* ist sie in Form von zwei in ihrem Umriß der Samenform entsprechenden Samendecken (Fig. 6 B. und 6 C. s.) ausgebildet, welche nur an dem nach unten gerichteten, stumpfen Flügelende unter sich und mit dem koniferensamenartigen Teil des Samens in Verbindung sind. Bei *Stenocarpus sinuatus* dagegen sind die beiden in gleicher Weise ausgebildeten Samendecken sowohl an dem oberen Ende des Samens in der Chalazagegend und weiter längs der ganzen in der Frucht der Bauchnaht zugekehrten Längskante miteinander verbunden und bilden so eine Art Etui (Fig. 6 A. es.), aus welchem sich der koniferensamenähnliche Teil unschwer herauslösen läßt. Diese Verschiedenheiten lassen es erforderlich erscheinen, die genaueren exomorphen und anatomischen Verhältnisse des Samens der beiden Arten im folgenden getrennt zu besprechen.

Stenocarpus salignus R. Br. Hort. Sidney. Die bis 1,6 cm langen und bis 0,5 cm breiten Samen haben einen annähernd rechteckigen Umriß. Der innere, koniferensamenähnliche Teil (Fig. 6 B. c.) des Samens wird oberwärts von dem schief länglicheiförmigen, mehr oder weniger flachgedrückten eigentlichen Samenkörper (Fig. 6 C. sk.) (Längsdurchmesser 1,2 cm, Querdurchmesser 0,4 cm) gebildet, nach unten (Mikropyle [Fig. 6 C. m]) von einem dünnen, pergamentartigen, durchscheinenden, schwach gelblich gefärbten, flügelartigen Fortsatz. Er ist am oberen Rande (Chalazagegend, Fig. 6 C. ch) und dem einen sich anschließenden, der Bauchnaht zugekehrten Längsrande von einer Leiste (Fig. 6 B. l.) umgeben.

Der flache, gerade Embryo, welcher die Höhlung des eigentlichen Samenkörpers völlig ausfüllt, besitzt farblose, in Zweizahl vorhandene, 1 cm lange und 0,35 cm breite Kotyledonen, welche mit ihrer Basis das 0,2 cm lange, spindelförmige Würzelchen umschließen.

Die beiden Samendecken (Fig. 6 C. s) sind dünn und mattbraun gefärbt; über ihre Verbindung mit dem koniferensamenähnlichen Teil ist schon oben die Rede gewesen. Sie sind zweifellos bei der Verbreitung der Samen von Nutzen. Die fallenden Samen bewegen sich mit dem den Embryo einschließenden Schwerteil nach abwärts, wobei sie sich um ihre Längsachse drehen und durch die beiden Samendecken längere Zeit schwebend erhalten werden.

Ich gehe nun zur Anatomie der Samen von *Stenocarpus salignus* über. Die Struktur der Samendecken ist sehr einfach: dieselben bestehen aus zwei Schichten meist zur Samenlängsachse quergestreckter, parenchymatischer Zellen, welche inhaltsleer und deren Seiten- und Innenwände stärker verdickt, getüpfelt und mit einem gelbbraunen Farbstoff stark tingiert sind, während die Außenwände unverdickt und meist eingefallen erscheinen. Der gelbbraune Farbstoff wird, wie beigefügt sein mag, von Eau de Javelle gelöst, bleibt aber unverändert gegenüber kochendem Wasser, Kalilauge, Spiritus, Äther und verdünnten Säuren.

Was den inneren, koniferensamenähnlichen Teil anlangt, so wird der flügelartige Fortsatz desselben lediglich von zwei Zellschichten gebildet, deren Zellen eine ähnliche Struktur wie die Zellen der Samendecke haben. Sie sind ebenfalls, nur etwas stärker, quer zur Samenlängsachse gestreckt und inhaltsleer.

Ihre nicht gefärbten Seiten- und Innenwände sind, wie dort, gegenüber den Außenwänden stärker verdickt und getüpfelt; die Tüpfelung ist dabei stellenweise eine reichlichere. Das den Embryo einschließende Samenschalengewebe des koniferensamenähnlichen Teils besteht aus mehreren Zellschichten, deren äußerste nach allen Seiten hin als ruminierte Schicht ausgebildet ist, und in welche die beiden Zelllagen des flügelartigen Fortsatzes auslaufen. Die in Rede stehende ruminierte Schicht besteht aus Zellen, welche ebenfalls quer zur Längsachse des Samens gestreckt und mit verdickten und von unregelmäßig verlaufenden Tüpfelkanälen durchzogenen Seiten- und Innenwänden versehen sind, während das unter der dünnen Außenwand gelegene Lumen meist einen Kalkoxalatkristall (häufig in Form der Schwalbenschwanzzwillinge) einschließt. Wie noch angeführt sein mag, zeigen die Zellen des flügelartigen Fortsatzes in der Nähe der ruminierten Schicht Übergänge zu den Zellen der letzteren, indem im Zelllumen Kristalle in Verbindung mit reichlicherer Tüpfelung sowie das Zelllumen durchsetzende Zellstoffbalken auftreten. Unter der ruminierten Schicht befindet sich, durch eine Kutikula getrennt, zunächst eine Faserzellschicht, deren ziemlich stark verdickte Zellen parallel zur Samenlängsachse verlaufen; dann folgen einige querverlaufende, mehr oder minder zusammengedrückte Faserzellenschichten, weiter eine weitlumige und im Querschnitte hohe, in der Richtung der Samenlängsachse stark gestreckte Zellschicht, deren Zellen bald mehr dem parenchymatischen bald dem prosenchymatischen Typus zugehören, und schließlich ein zusammengedrückter und inhaltsleerer Nährgeweberest, welcher in der Chalaza am stärksten entwickelt ist. Die eben beschriebenen, unter der ruminierten Schicht gelegenen Zelllagen sind in der Chalazagegend durch ein reichlich entwickeltes, aus dünnwandigen, parenchymatischen Zellen gebildetes Gewebe ersetzt. Dieses nimmt auch die Verzweigungen des Rapheleitbündels auf und ist durch einige Lagen verkorkter Zellen von dem Nährgeweberest getrennt. Dieses eben besprochene Gewebe führt einen rotbraunen Inhalt, welcher sich mit Eisenchloridlösung schwärzt.

Die bei der morphologischen Beschreibung des Samens erwähnte Randleiste wird vornehmlich von mechanischem Gewebe, dickwandigen und englumigen Faserzellen gebildet; in derselben verläuft auch das Rapheleitbündel zur Anheftungsstelle.

Über das Gewebe des Embryo ist mitzuteilen, daß derselbe als Reservestoffe fettes Öl und Aleuron enthält.

Stenocarpus sinuatus Endl. Hort. Sidney.

Die 4 cm langen, bis nahezu 1 cm breiten Samen zeigen einen länglichen, am Flügelende abgerundeten und am eigentlichen Samenkörper schief abgestutzten Umriß. Der innere, koniferensamenähnliche Teil (Fig. 6 A. c.) des Samens wird oberwärts von dem annähernd breitlanzettlichen, mehr oder weniger flachgedrückten eigentlichen Samenkörper (Fig. 6 A. sk., Längsdurchmesser 1,3 cm, Querdurchmesser 0,7 cm, Dicke ungefähr

0,1 cm) gebildet, nach unten (Mikropylegegend, Fig. 6 A. m.) von einem dünnen, pergamentartigen, durchscheinenden und farblosen flügelartigen Fortsatz.

Der flache, gerade Keimling, welcher die Höhlung des eigentlichen Samenkörpers erfüllt, besitzt verhältnismäßig dünne, verkehrt spitzeiförmige, graubraun erscheinende, in Zweizahl vorhandene Kotyledonen (Länge bis 1,1 cm, Breite bis 0,6 cm), welche mit ihrer Basis das kaum 0,3 cm lange, spindelförmige Würzelchen umschließen.

Die beiden Samendecken (Fig. 6 A. es.) sind sehr dünn und bräunlich gefärbt; über ihre Verbindung mit dem koniferensamenähnlichen Teil des Samens ist hier noch beizufügen, daß sie nur durch das Rapheleitbündel an der Chalaza (Fig. 6 A. ch.) mit demselben zusammenhängen, über die Verbindung der beiden zu dem den koniferensamenähnlichen Teil einschließenden Etui vereinigten Samendecken, daß dieselbe in Form einer ziemlich kräftigen, nach dem Flügel zu an Stärke abnehmenden Längsleiste (Fig. 6 A. b.) hervortritt. Ich bespreche nun die anatomischen Verhältnisse der Samen von *Stenocarpus sinuatus*. Die Struktur der Samendecken ist hier ebenso wie bei *Stenocarpus salignus* sehr einfach. Sie bestehen im wesentlichen aus zwei, gegen die erwähnte Längsleiste hin, selten mehr Lagen etwas quer zum Samenkörper gestreckter, parenchymatischer, inhaltsleerer Zellen, deren Wände mäßig verdickt, stark getüpfelt und mit einem bräunlichen Farbstoff tingiert sind; nur die Außenwand der beiderseitigen Epidermiszellen erscheint weniger stark verdickt und zeigt keine Tüpfelung. Der gelbbraune Farbstoff wird, wie beigefügt sein mag, von Eau de Javelle gelöst, bleibt aber unverändert gegenüber kochendem Wasser, Kalilauge, Spiritus, Äther und verdünnten Säuren.

Was den inneren, koniferensamenähnlichen Teil anlangt, so wird der flügelartige Fortsatz desselben meist von zwei bis drei, seltener mehr (an den Rändern) Zellschichten gebildet, deren parenchymatische, mit geraden Seitenrändern versehene, etwas quer zur Samenlängsachse gestreckte Zellen inhaltsleer sind. Ihre mäßig verdickten Wände — auch hier bleibt die Außenwand der oberflächlich gelegenen Zellen in der Verdickung zurück — sind farblos und zeigen nur eine sehr schwache Tüpfelung.

Das den Embryo einschließende Samenschalengewebe des koniferensamenähnlichen Teils besteht aus mehreren Zellschichten, deren äußerste nach allen Seiten hin als ruminierte Schicht ausgebildet ist, in welche die beiden Zelllagen des flügelartigen Fortsatzes auslaufen. Die in Rede stehende, ruminierte Schicht besteht aus ein bis zwei, teilweise sehr hohen — besonders ist dies an dem dem geschlossenen Teil der etuiartigen Umhüllung zugelagerten Samenrande der Fall — meist quer zur Samenlängsachse gestreckten Zellen, deren stark verdickte Wände von unregelmäßig verlaufenden Tüpfelkanälen durchzogen werden, und welche meist in dem in der Mitte befindlichen Lumen einen (seltener mehr) kleineren Kalkoxalatkristall eingelagert enthalten.

Wie auch hier angeführt sein mag, zeigen die Zellen des flügelartigen Fortsatzes in der Nähe der ruminierten Schicht Übergänge zu den Zellen der letzteren, indem im Zelllumen Kristalle sowie das Zelllumen durchsetzende Zellstoffbalken auftreten. Unter der ruminierten Schicht befindet sich, durch eine Kutikula getrennt, zunächst eine etwas kollabierte Faserzellschicht, deren Zellen mäßig verdickt erscheinen und parallel zur Längsachse verlaufen; dann folgen einige querverlaufende, mehr oder minder zusammengedrückte Faserzellschichten, weiterhin eine Schicht weitlumigen, meist in der Richtung der Samenlängsachse faserartig gestreckten Parenchyms und schließlich ein starker, meist zusammengedrückter, inhaltsleerer Nährgeweberest. Die eben beschriebenen, unter der ruminierten Schicht gelegenen Zelllagen sind in der Chalazagegend durch ein reichlich entwickeltes, aus meist dünnwandigen, parenchymatischen Zellen gebildetes Gewebe ersetzt, welch letzteres auch die Verzweigungen des Rapheleitbündels aufnimmt und durch einige Lagen verkorkter Zellen vom Nährgeweberest getrennt ist. Das in Rede stehende, den inneren Teil der Samenschale ersetzende Gewebe enthält einen rotbraunen, Gerbstoff führenden Inhalt.

Die bei der morphologischen Beschreibung erwähnte Randleiste wird vornehmlich von mechanischem Gewebe, dickwandigen und englumigen Faserzellen gebildet, welche von mehreren Lagen der oben beschriebenen Samendeckenzellen umgeben werden. In der Randleiste verläuft auch das Rapheleitbündel bis zum Nabel.

Über das Gewebe des Embryo ist mitzuteilen, daß derselbe als Reservestoffe fettes Öl und Aleuron führt.

Banksia.

Untersucht wurden die „Samen“ von sieben Arten der Gattung *Banksia* unter teilweiser Berücksichtigung der dieselben in der Frucht trennenden Scheidewand.

Was die Früchte der Gattung *Banksia* anlangt, so will ich, nachdem Baillon dieselben bereits in seinen Hist. d. plant. T. III. pag. 392—395 behandelt hat und Blüten- und Fruchtstand in Abbildungen vorführt, nur erwähnen, daß seine Angabe[1]) über die Entstehung der freien Scheidewand, die wir in der einfächerigen Frucht vorfinden, dem anatomischen Befund nicht ganz entspricht. Leider war es mir trotz vielfacher Bemühung, vor allem auch des Herrn Dr. Diels in Berlin, welchem ich hiefür meinen besten Dank abstatte, nicht möglich, entsprechendes entwicklungsgeschichtliches Material zu bekommen, um die meines

---

[1]) Chacun de ces follicules est partagé en deux demi-loges par une fausse-cloison ligneuse et bifide, libre, formée par l'union des téguments des deux graines collatérales, épaissis à leur point de contact. Les graines sont aplaties. entourées d'une aile plus ou moins développée; et leur portion centrale, qui contient un embryo dépourvu d'albumen; est à demi-plongée dans une cavité de la fausse-cloison.

S. auch Engler in den Natürlichen Pflanzenfamilien Teil 3. Abtlg. IV. 1894. pag. 125.

Erachtens noch nicht gelöste Frage über die morphologische Bedeutung der Scheidewand in Erledigung zu bringen.

Die beiden im Fruchtinneren befindlichen, nebeneinander gelagerten und durch die erwähnte Scheidewand von einander getrennten „Samen“ sind nach Baillon aus unvollständig anatropen und apotropen Samenanlagen hervorgegangen, besitzen wie die Koniferensamen einen nach aufwärts gerichteten und auch in der Form ähnlich gestalteten Flügel, dabei einen verkehrt eiförmigen Umriß, dessen Längsdurchmesser zwischen 1,2 und 2,03 cm schwankt, dessen Querdurchmesser bis 1,2 cm mißt und dessen Dicke ungefähr 0,1 cm beträgt. Der eigentliche, bräunlich bis schwärzlich gefärbte Samenkörper ist plankonvex, mehr oder minder flachgedrückt — die flache Seite liegt der oben erwähnten, freien Scheidewand an, die konvexe der Fruchtwand — und besitzt einen schwach abgerundet dreieckigen Umriß. An dem spitzen, in der Frucht nach unten gerichteten Winkel des Samenkörpers befindet sich die Mikropylegegend, an der gegenüberliegenden Seite die Chalaza. Im Anschluß an die Chalaza finden wir den nach aufwärts gerichteten, koniferensamenflügelähnlich gestalteten, dunkelbraunen, oft eisenfarbigen, dünnen und häutigen Flügel. Die Flügellänge ist eine verschiedene, entsprechend der verschiedenen Größe der einzelnen Samenkörper und ist aus den Maßangaben für Länge des Samens und des eigentlichen Samenkörpers bei den einzelnen Arten zu ersehen. Bezüglich der genaueren Lage der Chalaza ist noch zu erwähnen, daß dieselbe meist am Rande des Samenkörpers, mit welcher dieser der Rückennaht der Frucht anliegt, zu finden ist, nämlich mit Ausnahme von *Banksia ornata* und *Banksia Menziesii*; bei diesen ist sie etwas gegen die Mitte der der Mikropyle gegenüberliegenden Seite des Samenkörpers verschoben. Der aus der Chalaza ausbiegende Leitbündelstrang tritt im ersten Falle direkt in die Scheidewand ein, bei *Banksia ornata* und *Menziesii* verläuft er eine kurze Strecke weit durch den Flügel, der hier an seinem an der Rückennaht der Frucht gelegenen Rande nach der Chalaza hin eine Einbuchtung zeigt, und zwar bis zu dieser Bucht. In der Scheidewand verlaufen die an der Chalaza, beziehungsweise der Flügelbucht austretenden Leitbündel in einem nach oben gerichteten Bogen, um schließlich an der der Bauchnaht der Frucht zugekehrten Kante, und zwar da, wo die Scheidewand dünner wird, zu endigen.

Die dünne Samenschale umschließt einen sie ganz erfüllenden, geraden, plankovexen, mehr oder minder flachgedrückten, farblosen Embryo. Die Länge desselben schwankt bei den einzelnen Arten zwischen 0,5 und 1 cm, die Breite zwischen 0,25 und 0,5 cm, ihre Dicke beträgt ungefähr übereinstimmend 0,1 cm. Die annähernd den Umriß des eigentlichen Samenkörpers besitzenden Keimblätter umschließen mit ihrer Basis das kleine, ungefähr sechsmal kürzere, spindelförmige Würzelchen in ähnlicher Weise, wie wir es beim Kakaosamen antreffen.

Ich komme nun auf die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung der geflügelten Samen zu sprechen. Was zunächst die Struktur des Flügels betrifft, so finden wir sie im allgemeinen übereinstimmend bei allen von mir untersuchten Arten der Gattung. Derselbe ist isolateral gebaut und besteht beiderseits aus einer meist vollständig zusammengedrückten, als dünne Lamelle sichtbaren Epidermis, die wir am Flügel oft auf der Seite, mit welcher derselbe der freien Fruchtscheidewand anliegt, vermissen; ein Querschnitt jedoch durch die Scheidewand zeigt dann, daß die dünne Lamelle hier haften geblieben ist. Im übrigen setzt sich der Flügel aus zwei Lagen bei einzelnen Arten annähernd bis ganz flacher Zellen zusammen, welche ohne Interzellularen aneinander schließen, in der Flächenansicht einen nahezu isodiametrischen, vier- oder mehrseitigen Umriß zeigen und U-förmig verdickt sind; ihre Seiten-, besonders aber Innenwände sind nämlich stark verdickt, während ihre Außenwände unverdickt bleiben. Die Zellen jeder der beiden Schichten sind untereinander verschieden hoch und verschieden groß; somit ist die Berührungsebene nicht flach, vielmehr sind die Zellen der beiden Schichten ineinander verzahnt. Die Zellmembranen des Flügelgewebes sind tingiert mit einem tief dunkelbraunen Farbstoff, welcher von Eau de Javelle gelöst wird, sich jedoch unverändert verhält gegenüber heißem Wasser, Glyzerin, Alkohol, Äther und schwachen Säuren. Dieser Farbstoff ist es, der die dunkelbraune, oft eisenartige Färbung der Flügelfläche bewirkt und vielleicht auch die schwere Benetzbarkeit verursachen dürfte.

Was die Struktur des eigentlichen Samenkörpers anlangt, so ist die Epidermis ähnlich beschaffen wie am Flügel. Ihre Zellen sind zwar nicht derartig zusammengedrückt wie dort; sie erscheint hier entweder ebenfalls als eine dünne und zusammenhängende Lamelle, oder aber sie wird, wie bei *Banksia ornata*, von hohen, prismatischen, mäßig verdickten Zellen zusammengesetzt und ist vollständig zerfetzt. Auf sie folgt, gleichfalls dem äußeren Teil der Samenschale zugehörig und als Fortsetzung der U-förmig verdickten Zellschichten des Flügels, die ruminierte Schicht, deren Zellen an den Innen- und Seitenwänden sehr stark verdickt sind und durch netzartig anastomosierende Tüpfelkanäle gleichmäßig zerklüftet erscheinen. Ihr unter der dünnen Außenwand befindliches Lumen enthält einen verhältnismäßig sehr großen Einzelkristall aus Kalkoxalat, der beim Behandeln der Schnitte mit Eau de Javelle bald die dünne Lamelle der Außenwand sprengt und nach außen hervortritt. An die ruminierte Schicht schließt sich, durch eine Kutikula getrennt, der innere, häutige Teil der Samenschale an; derselbe besteht aus einer parallel zur Längsachse des Samens gestreckten Schicht spiralig verdickter Faserzellen, sodann aus mehreren quer verlaufenden Schichten faserartiger Zellen, welche mehr oder minder zusammengedrückt erscheinen, und schließlich aus einer Zelllage parallel zur Samenlängsachse verlaufenden Parenchyms. Die Zellen dieser Schichten besitzen, ausgenommen die zuletzt erwähnten parenchymatischen, mäßig bis ziemlich dicke Cellulosewände. Sodann folgt weiter nach innen ein inhaltsleerer, schwach entwickelter Nährgeweberest, welcher in der Chalazagegend am stärksten ausgebildet ist, während er gegen die Mikropyle hin völlig zusammengedrückt erscheint. Endlich sei noch bemerkt, daß der eben beschriebene, innere, häutige Teil der Samenschale in der Chalazagegend ersetzt ist durch ein reichlich entwickeltes, aus dünnwandigen, parenchymatischen Zellen gebildetes Gewebe, in welchem auch der Leitbündelstrang der Raphe endigt, und das durch einige Lagen verkorkter, parenchymatischer Zellen vom Nährgeweberest getrennt ist. In Rede stehendes Chalazagewebe enthält einen dunkelbraunen, Gerbstoff führenden Inhalt.

Über die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung des Embryo ist nur anzugeben, daß derselbe als Reservestoffe fettes Öl und Aleuron führt.

Banksia collina R. Br. Hort. Sidney.

Samen einschließlich des Flügels 1,5 cm lang, 0,7 cm breit. Eigentlicher Samenkörper 0,7 cm lang, 0,4 cm breit, ungefähr 0,1 cm dick. Ruminierte Schicht kristallhaltig.

Banksia ericifolia L. fil., N. S. Wales, Mus. Erlang.

Samen einschließlich des Flügels 1,7 cm lang, 1,2 cm breit. Eigentlicher Samenkörper 0,8 cm lang, 0,5 cm breit, ungefähr 0,1 cm dick. Ruminierte Schicht kristallhaltig.

Banksia marcescens R. Br. Hort. La Mortola.

Samen einschließlich des Flügels bis 2 cm lang, bis 1,3 cm breit. Eigentlicher Samenkörper 0,8 cm lang, 0,6 cm breit, ungefähr 0,1 cm dick. Ruminierte Schicht kristallhaltig.

Banksia marginata Cav. Hort. Sidney.

Samen einschließlich des Flügels bis 1,2 cm lang, bis 0,9 cm breit. Eigentlicher Samenkörper 0,6 cm lang, bis 0,4 cm breit, ungefähr 0,1 cm dick. Ruminierte Schicht kristallhaltig.

Banksia Menziesii R. Br. West-Australien Diels n. 1955 in Herb. Berol.

Samen einschließlich des Flügels 1,3 cm lang, 0,9 cm breit. Eigentlicher Samenkörper 0,75 cm lang, 0,45 cm breit, ungefähr 0,1 cm dick. Ruminierte Schicht kristallhaltig.

Banksia occidentalis R. Br. West-Australien Diels n. 3397 in Herb. Berol.

Samen einschließlich des Flügels 1,2 cm lang, 0,9 cm breit. Eigentlicher Samenkörper 0,4 cm lang, 0,3 cm breit, ungefähr 0,1 cm dick. Ruminierte Schicht kristallhaltig.

Banksia ornata Fr. v. Müller, Viktoria, Mus. Erlang.

Samen einschließlich des Flügels 2,3 cm lang, 1,5 cm breit. Eigentlicher Samenkörper 0,8 cm lang, 0,5 cm breit, ungefähr 0,13 cm dick. Ruminierte Schicht kristallhaltig.

Banksia sphaerocarpa R. Br. West-Australien Diels n. 2840 in Herb. Berol.

Samen einschließlich des Flügels 1,6 cm lang, 1,5 cm breit. Eigentlicher Samenkörper 1 cm lang, 0,35 cm breit, kaum 0,1 cm dick. Ruminierte Schicht kristallhaltig.

Dryandra.

Untersucht wurde *Dryandra floribunda* R. Br. aus dem botanischen Garten zu Graz, und zwar der Samen unter Berücksichtigung der die beiden in der Frucht enthaltenen Samen trennenden freien Scheidewand.

Bezüglich der äußeren Morphologie der Frucht und der Scheidewand kann ich kurz auf die Angaben der Systematiker, so z. B. auf Baillon in Hist. d. plant. II., hinweisen. Ich bemerke dazu nur, daß mir ebenso wenig wie bei *Banksia* auch hier die genaue morphologische Natur der freien Scheidewand völlig aufgeklärt erscheint.

Die beiden im Fruchtinneren befindlichen, nebeneinander gelagerten und durch die Scheidewand getrennten Samen sind aus unvollständig anatropen und apotropen Samenanlagen hervorgegangen und besitzen, wie die Koniferensamen, einen nach aufwärts gerichteten und auch in der Form ähnlich gestalteten Flügel und eine bräunlich schwarze Färbung. Der Längsdurchmesser der untersuchten Samen einschließlich des Flügels schwankt bei annähernd schief verkehrt eiförmigem Umriß zwischen 1—1,2 cm, der Querdurchmesser mißt bis 0,5 cm. Der eigentliche Samenkörper (Längsdurchmesser 0,55 cm, Breitendurchmesser 0,32 cm, Dicke ungefähr 0,1 cm) besitzt einen verkehrt-eiförmig länglichen Umriß, ist bikonvex und meist etwas flachgedrückt. Am spitzen unteren Ende befindet sich die Mikropylegegend, der Mikropyle gegenüber die Chalaza. Mit einer der konvexen Seiten liegt er der Fruchtwand an, mit der anderen der oben erwähnten Scheidewand und läßt hier eine entsprechende Vertiefung zurück. Beizufügen ist hier noch, daß ich in den meisten Früchten nur einen fertilen Samen vorfand; in diesem Falle ist die Ausbildung der Fruchtzwischenwand in ihrem unteren Teile eine ungleichartige, da der sterile Same entsprechend seiner geringen Dicke eine entsprechend schwächere Vertiefung in der Scheidewand bewirkt. Rücksichtlich des nach aufwärts gerichteten häutigen, dünnen, durchscheinenden Flügels ist zu bemerken, daß wir ihn als Fortsatz am stumpfen Ende (Chalazagegend) des eigentlichen Samenkörpers antreffen. Der Verlauf des Rapheleitbündels von der Chalaza aus eine Strecke weit durch den Flügel und sodann in der Scheidewand ist ganz ähnlich wie bei *Banksia ornata*.

Die dünne Samenschale des eigentlichen Samenkörpers umschließt einen geraden, farblosen, annähernd verkehrt länglich eiförmigen Keimling, welcher bis 0,5 cm lang ist, dessen Breitendurchmesser 0,3 cm beträgt und dessen Dicke nahezu 0,1 cm erreicht. Die entsprechend gestalteten, in Zweizahl vorhandenen

Keimblätter umschließen mit ihrer Basis das kleine, ungefähr sechsmal kürzere Würzelchen, so daß nur dessen Spitze freiliegt.

Bei der nun folgenden anatomischen Beschreibung des Samens werde ich zuerst die Verhältnisse des Flügels erörtern. An demselben lassen sich hier nur zwei Schichten von Zellen auffinden, welche in der Flächenansicht ziemlich groß und polygonal sind, eng aneinander schließen und mäßig verdickte und getüpfelte Innenwände, ebenso dickwandige Seitenwände und dünne vorgewölbte Außenwände besitzen. Ihr Inhalt ist schwarzbraun gefärbt und wird von Eau de Javelle gebleicht, bleibt aber unverändert gegenüber heißem Wasser, Glycerin, Alkohol, Äther, Kalilauge und schwachen Säuren. In der Nähe des eigentlichen Samenkörpers erscheinen die Zellen verändert, indem sie stärker sklerosiert sind und Einzelkristalle enthalten. Sie bilden so einen Übergang zu den Zellen der ruminierten Schicht, welche ich zu äußerst[1]) am eigentlichen Samenkörper angetroffen habe. Die Zellen der letzteren sind, abgesehen von der Außenwand, stark verdickt und durch netzartig anastomosierende Tüpfel gleichmäßig zerklüftet „ruminiert“; sie führen in ihrem dicht unter der Außenwand befindlichen Lumen einen großen Kristall aus Kalkoxalat, welcher an gebleichten Schnitten gewöhnlich die dünne Lamelle, welche die Außenwand bildet, gesprengt hat. Von der ruminierten Schicht ist der übrige innere, häutige Teil der Samenschale durch eine Kutikula geschieden. Derselbe besteht aus einer in der Längsrichtung des Samens verlaufenden Schicht spiralig verdickter Faserzellen, sodann aus wenigen Lagen quergestreckter, mehr oder minder zusammengedrückter faserartiger Zellen und schließlich aus einer parallel zur Längsachse gestreckten Schicht weitlumiger Parenchymzellen. Der schwach entwickelte, inhaltsleere Nährgeweberest ist an der Chalaza am stärksten ausgebildet und wird gegen die Mikropyle hin fast völlig zusammengedrückt. Statt des eben beschriebenen inneren, häutigen Teils der Samenschale finden wir in der Chalazagegend ein reichlich entwickeltes, aus dünnwandigen, parenchymatischen Zellen gebildetes Gewebe vor, in welchem auch der Leitbündelstrang der Raphe endigt, und welches durch einen Komplex verkorkter, parenchymatischer Zellen vom Nährgewebereste geschieden ist. Das eben besprochene Chalazagewebe enthält einen dunkelrotbraunen, Gerbstoff führenden Inhalt.

Etwas Bemerkenswertes über die anatomischen Verhältnisse des Embryo ist nicht anzuführen. Seine Inhaltsstoffe sind fettes Öl und Aleuron.

---

[1]) Nach dem Befunde der nächst verwandten Gattung *Banksia* (s. dort) glaube ich nicht, daß die ruminierte Schicht die Samenepidermis ist, sondern vielmehr den mittleren Teil der Samenschale bildet. Allerdings konnte ich hier den Rest eines dünnwandigen, äußeren Samenschalengewebes nicht feststellen.

Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts.

X.

(Schluß.)

Von **Dr. F. Höck**
in Luckenwalde.

Nachträge zu früheren Teilen.

Neue Arten:

XLI. *Gleditschia triacanthos*: N.-Amerika.

T Gebaut u. verw. bei Trient (Evers, Z.-b. G. Wien XLVI, 1896, S. 53.)

XLII. *Aralia canescens*: Wahrscheinl. von *A. chinensis* aus Ostasien abstammend. Selten einzeln verwildert (ohne genaue Standortangabe: E. H. L. Krause in Sturms Flora v. Deutschland. 2. Aufl. 1904. 12. Bd., S. 14.)

XLIII. *Myriactis nepalensis*: Indien.

Br Berlin: Alter bot. Gart. verw. (Ascherson briefl.), vgl. V, 3 (B. XI, 263).

XLIV. *Cyperus bushii* (übereinstimmend mit der von Murr in D. b. M. 1902, S. 53 als *C. glomeratus* bezeichneten Pflanze): N.-Amerika.

T Mühlau: Rauchsche Schleppbahn, zwei kleine Rasen (Murr, Allgem. bot. Zeitschr. X, 1904, S. 40).

Neue Standorte:

20. *Platycapnus spiratus*.

Me Feldberg (Hagmann n. Aschersons Aufz.).

30. *Sisymbrium multifidum*.

Br Berlin: Tegel, Köpenick 1897 (Conrad, Verh. Brand. 40, 57).

32. *Brassica elongata*.

Os Dresden: Plauenscher Grund (Stiefelhagen; mitgeteilt von Schorler, Abhandl. d. Ges. Isis, 1904, S. 33).

46. *Lepidium virginicum.*

Os Dresden: Altstädter Elbquai und Plauenscher Grund (Stiefelhagen, mitgeteilt von Schorler eb.).

XIV. *L. neglectum* (fälschlich früher als *L. medium* bezeichnet).

Schw Zürich: Bahnhof mehrfach 1901–1903 (Naegeli u. Thellung), Maggi-Mühle 1903 (Dr. Naegeli), Südkanal 1902 (Thellung), Bahnhof Embrach 1902 (Dr. Naegeli) (Thellung. B. hb. Boiss, 4, 1904,[1]) S. 711).

54. *Reseda gracilis.*

Br Berlin: Köpenick u. Rüdersdorf 1903 (Rottenbach, O. Schulz u. Ascherson, n. Ascherson briefl.).

81 a. *Malva crispa.*

Ps Kr. Schmiegel: Schulgarten in Kolatschin. Gärten in Zirpe (Vorwerk. Zeitschr. b. V. Posen 11, 36).

115. *Ailanthus glandulosa.*

Br Falkenberg b. Freienwalde (Graebner n. Ascherson, Verh. Brand. 43, 171).

286. *Ambrosia trifida.*

Mr Ludwigshafen 1904 (Poeverlein n. Ascherson briefl.).

315. *Artemisia annua.*

Br[2]) Oderberg, Kirchhof (Jahn) u. Boitzenburg (Gemüsegarten, 1878) (Grantzow Fl. d. Uckermark S. 135); Züllichau 1868 (Riese) nach Aschersons Mitteilungen, Dahlem (G. Hoffmann V. Br. 40, 61), Berlin Gravelotter-Straße 1894 und 1895 (Lehmann, eb. 38, 94).

383. *Phacelia tanacetifolia.*

H 1883 bei Biebrich beobachtet, in den folgenden Jahren ebendort u. bei Wiesbaden, 1885 bei Budenhein unweit Mainz in Hessen u. 1903 sehr häufig in den Gemarkungen von Wiesbaden. Biebrich u. Kastel u. zwar in einer breit- u. einer feinblätterigen Form (Apotheker Vigener-Wiesbaden nach einem Briefe an d. Verf. v. 8. 2. 1904).

419. *Solanum rostratum.*

T Mühlau: nur ganz sparsam vor einem Neubau (Schmiedhuber, mitgeteilt von Murr, Allgem. bot. Zeitschr. X, 1904, S. 40).

XXVII. *Physalis lanceolata* (= *Ph. longifolia* Nutt.).

---

[1]) Ebenda wird von Thellung S. 695 ff. mitgeteilt, daß das in letzter Zeit vielfach eingeschleppte zuletzt für *L. apetalum* gehaltene und so auch hier unter Nr. 45 aufgezählte Kraut den Namen *L. densiflorum* führen muß und nicht aus SO.-Europa und dem angrenzenden Sibirien, sondern aus N.-Amerika stammt.

[2]) Herr Prof. Ascherson, der mich darauf aufmerksam machte, daß diese Eintragungen übersehen seien, machte mich gleichfalls auf folgende Versehen gütigst aufmerksam: Die von Bernau 1893 (nicht 1890) bei Luckenwalde gesammelte *Phacelia* gehört zu *Ph. congesta* gleich einer 1894 bei Hermsdorf unweit Berlin von Ascherson u. Graebner gesammelten Pflanze. Zu streichen ist bei 438 *Pentastemon laevigatus* der Fundort Potsdam. Bei 447 *Mimulus moschatus* muß es statt „hinter Kuhz“ „Alt Kietz“ heißen.

T Mühlau: Rauchsche Schleppbahn, 1 Stück eingeschl. (Murr eb.),

466. *Dracocephalus parviflorus.*

Schw Kt. St. Gallen: Brandstätte der Zweibrücker Mühle an der Sitter (Vogler, St. Galler Tageblatt 24. Dez. 1903; vgl. Ber. Schw. Bot. Ges. XIV, 1904, S. 57[1]).

517 *Polygonum cuspidatum* **St** Graz: an der Mur verw. 1901 (Fritsch briefl.).

523 *Euphorbia preslii.*

Süd-**T**. Als *E. nutans* Lagasca schon 1816 auf Äckern am Gardasee, Grenze v. Venetien u. **T** beobachtet (Porta, Fl. exs. Austr.-Hung. Nr. 493)[2].

524 *Eu. polygonifolia.*

Hc Als *Eu. maculata* im bot. Garten zu Jena als Unkraut, wohl mit *Vaccinium macrocarpum* eingeschleppt. (Maurer nach Lauche, Verh. Brand. 1875. Sitzb. 96 (briefl. Mitteil. v. Ascherson v. 14. 5. 04).

540. *Phoenix dactylifera.*

T Innsbruck (Murr briefl. 14. 10. 03).

566. *Anthoxanthum aristatum.*

Os Dresden: Großes Gehege (Stiefelhagen, mitgeteilt von Schorler, Abhandl. d. Gesellsch. Isis 1904, S. 29).

585. *Beckmannia eruciformis.*

Os Dresden: eb. (Stiefelhagen, mitgeteilt von Schorler eb.).

626. *Azolla caroliniana.*

B Nürnberg 1904 (Prechtelsbauer n. Ascherson briefl.).

Als Ergänzung zum vor. Teil dieser Arbeit teilt Heukels mit, daß in den Niederlanden neuerdings *Azolla caroliniana* und *filiculoides* gefunden seien und zwar im allgemeinen diese häufiger sei als jene, nur um Leiden ist bisher nur *A. c.* mit Sicherheit erwiesen.

Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

Da die vorliegende Untersuchung sich durch mehrere Jahre hinzieht. also beständig Nachträge (z. T. früher übersehene Angaben, z. T. aber auch wirklich neue Erscheinungen) nötig wurden, scheint mir eine etwas ausführlichere Zusammenfassung der Hauptergebnisse nötig. Da hinsichtlich der Einzelstandorte sicher noch große Lücken vorhanden sind, diese auch von weit geringerer Bedeutung sind, als die Zahl der Arten und die Bestimmung ihres Ursprungsgebiets, will ich die Einzelgebiete in wenige größere Gruppen zusammenfassen, nämlich:

---

[1] Eb. S. 58 wird vom Bahnhof Buchs u. a. *Matricaria suaveolens* (= 329. *Chrysanthemum* s.) genannt. — Für **Br** wird als neu erwähnt *Erigeron karwinskianus*, der schon V, 7 (B XI, 267) anmerkungsweise genannt wurde, doch nur von Blumentöpfen bei Tegel; aber Prof. Ascherson macht briefl. darauf aufmerksam, daß dieser am S.-Fuß der Alpen auch innerhalb des Gebiets mit großer Wahrscheinlichkeit demnächst sich einbürgern werde.

[2] Herr Prof. Fritsch, der mich auf diesen Fund aufmerksam machte, teilte mir gleichzeitig mit, daß *Eu. humifusa* schon in den achtziger Jahren im bot. Garten zu Wien beobachtet sei (vgl. Fritsch, Z. b. G. Wien. 1898. S. 99). Gleichzeitig teilt er mit, daß die schon durch Koch von **Schw** u. **Bd** erwähnte *Scilla italica* schon vor Jahren bei Salzburg im Mirabellgarten mit *S. amoena* verw. beobachtet wurde (Sauter, Mitteil. d. Gesellsch. f. Salzburger Landeskunde. VIII. 1868. S. 128).

Nl = Niederlande (im weiteren Sinne, mit Einschluß von ganz Belgien u. Luxemburg),
Nd = Norddeutschland (etwa bis zur zusammenhängenden Grenze des anstehenden Gesteins)[1],
Sd = Mittel- und Süd-Deutschland (d. h. der übrige Teil des deutschen Reiches außer **Nd** und einem Teil von **Su**),
A = Alpenländer (d. h. die ganze Schweiz und alle österreichischen Kronländer, die nicht zu den folgenden Teilgebieten gehören),
L = Litorale (Istrien, Triest),
Su = Sudetenländer (d. h. Böhmen, Mähren, Österreichisch-Schlesien u. die Teile von Preußisch-Schlesien mit zusammenhängendem anstehenden Gestein).

Durch diese Abkürzungen läßt sich die Verbreitung der Arten im Gebiet kurz andeuten.

Um für das Ursprungsgebiet auch kurze Zeichen zu haben, werden die Erdteile durch die Anfangsbuchstaben (Eu = Europa, As = Asien, Af = Afrika, Am = Amerika, Au = Australien u. Pol = Polynesien) bezeichnet und daneben nur noch wegen der häufigen Verwendung die Abkürzung Mm für die Mittelmeerländer gebraucht und tropische Teile eines Erdteils durch trop. gekennzeichnet (so daß Trop ohne weiteren Zusatz bedeutet: in den Tropen weit verbreitet), sonst nur zur genaueren Bezeichnung die landläufigen für die Himmelsrichtungen (S. O. N. W); nur muß noch bemerkt werden, daß ein geringes Übergreifen in ein anderes Gebiet hier nicht berücksichtigt ist, z. B. wenn eine vorwiegend nordamerikanische Art auch in den N von S-Am hinüberreicht, sie doch nur das Zeichen N-Am trägt.

Zwischen die Ursprungsgebiete und die mitteleuropäischen Gebiete ist, soweit wie dies möglich war, noch der Grund der Einführung durch verschl. (verschleppt) oder verw. (verwildert) angedeutet, nur dann aber, wenn eine Art der Verschleppung z. B. durch Wolle sehr hervortritt oder allein vorhanden ist, diese in Klammern angedeutet.

Um diese Zusammenfassung zugleich als Nachschlageverzeichnis zu benutzen, habe ich jeder Art die laufende Zahl, die sie in der Arbeit trägt, vorangestellt (füge dabei die mit römischen Ziffern bezeichneten Arten der Nachträge an der Stelle ein, wohin sie etwa nach der Anordnung der Arbeit gehören würden); ferner habe ich hinter dem Namen der Art durch römische

---

[1] Einige ursprünglich zu **Ns** gerechnete Funde, namentlich von Döhren, sind daher hier auch zu **Sd**, nicht zu **Nd** gerechnet.

Ziffern den Teil der Arbeit, in dem die Art behandelt, durch arabische die Seite des Sonderabzuges[1] genannt, während in Klammern durch B die Zahl des Bandes des betreffenden Beiheftes und die dortige Seitenzahl ebenso angedeutet wird. Dadurch wird auch derjenige, dem die früheren Teile der Arbeit nicht zur Verfügung stehen, gleich sehen, wo er Ergänzungen zu den hiesigen Bemerkungen finden kann.

Durch **fetten** Druck sind die Arten gekennzeichnet, die wenigstens stellenweise als **eingebürgert** betrachtet werden können; da es sich schwer entscheiden läßt, in welchen Einzelgebieten die Art wirklich eingebürgert ist, weil die Ansichten über Einbürgerung bei verschiedenen Forschern sehr abweichen, habe ich nicht für die Einzelgebiete hier wieder angedeutet, in welchen sie für eingebürgert gelten können, es kann das z. T. aus den früheren Teilen ersehen werden. Hier sollen nur diese Arten als die wichtigsten von allen hervorgehoben werden, um zu weiteren Untersuchungen in der Beziehung anzuregen.

Es gibt diese kurze Übersicht zugleich Gelegenheit einige Fehler[2] der Hauptarbeit zu berichtigen.

Vor allem aber bietet sie die Unterlage für einige sich an die Arbeit anschließende allgemeine Bemerkungen.

Kurze Darstellung der Einzelergebnisse.

1. *Clematis glauca* I. 3 (B IX, 243) N-As verw. Su.

2. *Thalictrum glaucum* I, 3 (B IX, 243) S-Eu verw. Sd.

3. *Anemone apennina* I, 4 (B IX, 244), IV, 1 u. 3 (B X, 284, 286) S-Eu verw. Nl[3]. Nd, A (ob hier urwüchsig?).

4. *Ranunculus trachycarpus* I, 4 (B IX, 244) Mm verschl. Nd, L.

5. ***R. steveni*** I, 4 (B IX, 244) III, 2 (B IX, 402) W- u. O-Eu verschl. Nd, Sd, A, Su.

6. *Leptopyrum fumarioides* I, 5 (B IX, 245) Mittel-As verw. Su.

7. ***Cimicifuga racemosa*** I, 5 (B IX, 245) N-Am verw. Nd.

8. *Delphinium aiacis* I, 5 (B IX, 245) III, 2 (B IX, 402), IV, 1, 3 (B X, 284, 286) Mm verw. u. verschl. Nl, Nd, Sd, A, L.

9. *D. orientale* I, 6 (B IX, 246) Mm verw. u. verschl. Nd, A, L.

10. *D. halteratum* I, 6 (B IX, 246) Mm verschl. L.

---

[1] Wenn die Sonderabzüge nicht mit besonderen Seitenzahlen versehen, sind meist die Seitenzahlen nur einmal genannt.

[2] Einfache Druckfehler, die jeder verständige Leser selbst berichtigen kann, sind hierbei natürlich außer acht gelassen. So sind z. B. gegen meinen Willen mehrfach beim Druck doch Artnamen mit großem Anfangsbuchstaben versehen; andererseits sind Namen trotz mehrfacher Berichtigung doch falsch geschrieben. Solche für die Sache nicht in Betracht kommende Fehler lasse ich unberücksichtigt.

[3] Weil schon 1809 dort beobachtet, eigentlich kein Ankömmling des letzten halben Jahrhunderts.

11. *Xanthorrhiza apiifolia* I, 6 (B IX, 246) IV, I (B X, 284) N-Am verw. Nl, Nd.

I. *Menispermum canadense* II, 1 (B IX, 321 (N-Am verw. Sd.

12. *Berberis aquifolium* I, 6 (B IX, 246) N-Am verw. Nd.

13. *Hypecoum pendulum* I, 6 (B IX, 246) Mm verschl. (Sämereien) Nd, Sd, L.

14. *H. grandiflorum* I, 7 (B IX, 247) Mm verschl. Nd.

15. *Eschscholtzia californica* I, 7 (B IX, 247) N-Am verw. Nd, Sd.

16. *Roemeria hybrida* I, 7 (B IX. 247), III, 2 (B IX, 402), VIII (B XV, 388) Mm verschl. Nd, Sd, L.

III. *R. orientalis* III, 1 (B IX, 401) W-As verschl. Nd.

17. *Meconopsis cambrica* I, 8 (B IX, 248), III, 2 (B IX, 402) W-Eu verw. Nd, Su, A.

18. *Argemone mexicana* I, 8 (B IX, 248) Am verschl. (Wolle) Nd.

19. *Papaver orientale* I, 8 (B IX, 248) Kaukasus verw. Nd.

VIII. *P. commutatum* V, 1 (B XI, 261) Mm verschl. (Kies) Sd.

20. *Platycapnus spicatus* I, 8 (B IX, 248), X (B XVIII, 79) SW-Eu verw. Nd, Sd.

XXXIV. ***Adlumia fungosa*** I, 8 (B IX, 248), IX, 1 (B XVII, 195) N-Am verw. Nd.

XXXV. *Corydalis glauca* IX, 1 (B XVII, 195) N-Am verw. Nl.

21. *Chorispora tenella* I, 8 (B IX, 248), IV, 2 (B X, 285) SO-Eu, W-As verschl. Nl, Nd, Sd, A.

22. *Erucaria aleppica* I, 9 (B IX, 249) Mm verschl. Nd.

23. *Arabis pendula* I, 9 (B IX, 249) O-Eu, W-As verw. Nd, Su.

24. *A. albida* I, 9 (B IX, 249) Mm verw. Nd, Sd.

25. *A. aubrietioides* I, 9 (B IX, 249) W-As verw. A.

26. *Hesperis bicuspidata* I, 9 (B IX, 249), IV, 2 (B X, 285) W-As verschl. Nl.

27. *Malcolmia africana* I, 9 (B IX, 249), III, 2 (B IX, 402) Mm verschl. Nl, Nd, A.

28. *Syrenia cuspidata* I, 9 (B IX, 249) Mm verschl. A.

29. *Sisymbrium wolgense* I, 9 (B IX, 249), IV, 2 (B X, 285) O-Eu verschl. Nl, Nd.

30. *S. multifidum* I, 10 (B IX, 250), III 2 (B IX, 402), X (B XVIII, 79) N-Am verschl. Nl, Nd, A.

31. *Boreava orientalis* I, 10 (B IX, 250) W-As verschl. Nd.

32. *Brassica elongata* I, 10 (B IX, 250), IV, 2 (B X, 285), VIII (B XV, 388), IX (B XVII, 196), X (B XVIII, 79) SO-Eu verschl. Nl, Nd. Sd, A, L, Su.

33. *B. lanceolata* I, 11 (B IX, 251), VIII (B XV, 389) As verschl. Nl, Nd, Sd, A.

34. *Sinapis dissecta* I, 11 (B IX, 251), III, 2 (B IX, 402), IV, 3 (B X, 286) Mm verschl. Nl, Nd, Sd, A.

35. *Eruca longirostris* I, 12 (B IX, 252) S-Eu verw. L.

36. *E. stenocarpa* I, 12 (B IX, 252) W-As verschl. A.

37. *E. hispida* I, 12 (B IX, 252) W-As verschl. A.

38. *E. cappadocica* I, 12 (B IX, 252) W-As verschl. L.

39. ***Diplotaxis erucoides*** I, 12 (B IX, 252) Mm Nd (verw.), A (verschl.).

40. *Alyssum rostratum* I, 12 (B IX, 252) Mm verschl. Nd.

41. *Aubrietia deltoidea* I, 12 (B IX, 252) Mm verw. Sd.

42. *Camelina grandiflora* I, 12 (B XI, 252) Mm verschl. Nd.

43. *Iberis odorata* I, 12 (B IX, 252) Mm verw. Nd.

II. *I. semperflorens* II 1 (B IX, 321) Mm verw. Sd.

44. *Ionopsidium acaule* I, 12 (B IX, 252), II, 1 (B IX, 321) SW-Eu verw. Nd, A.

45. *Lepidium densiflorum* I, 12 (B IX, 252), II, 1 (B IX, 321), III, 2 (B IX 402), VIII (B XV, 389), X (B XVIII, 80) N-Am verschl. Nd, Sd, A.

XIV. *L. neglectum* VIII, 1 (B XV, 387), X (B XVIII, 80) N-Am verschl. Sd, A.

46. ***L. virginicum*** I, 13 (B IX, 253), II, 1 (B IX, 321), III, 2 (B IX, 402), VIII (B XV, 389), X (B XVIII, 80) N-Am verschl. Nl, Nd, Sd, A.

47. *L. heterophyllum* I, 14 (B IX, 254) S- und W-Eu verschl. Nl, Sd, A.

48. *Capsella grandiflora* I, 14 (B IX, 254) S-Eu verschl. L.

49. *C. gracilis* I, 14 (B IX, 254) S-Eu verschl. A.

XXXVI. *Coronopus niloticus* IX, 1 (B XVII, 195) NO-Af verschl. (Wolle) Nd.

50. *Rapistrum orientale* I, 14 (B IX, 254), IV, 2 (B X, 285) SO-Eu verschl. Nl, A.

51. *R. linnaeanum* I, 14 (B IX, 254) Mm verschl. A.

52. *Reseda alba* I, 14 (B IX, 254), III, 2 (B IX, 402) Mm verw. Nd, Sd, A, L, Su.

53. *R. inodora* I, 15 (B IX, 255), III, 2 (B IX, 402) SO-Eu verschl. Sd, A, L.

54. *R. gracilis* I, 15 (B IX, 255), X (B XVIII, 80) S-Eu verschl. Nd, Sd.

XV. *Astrocarpus clusii* VIII, 1 (B XV, 387) SW-Eu, NW-Af verschl. Nd.

55. *Frankenia pulverulenta* I, 15 (B IX, 255), IV, 2 (B X, 285) Mm verschl. Nl,. Nd.

56. *Gypsophila elegans* II, 1 (B IX, 321), VIII (B XV, 389) Mm verw. Nd, Sd, A.

57. ***G. viscosa*** II, 2 (B IX, 322) W-As verw. Nd.

58. *G. scorzoneraefolia* II, 2 (B IX, 322) Mm verw. A.

59. *G. porrigens* II, 2 (B IX, 322). VIII (B XV, 389) Mm verschl. Nd, Sd, L.

60. *Dianthus glumaceus* II, 2 (B IX, 322) S-Eu verschl. L.

60a. *D. obcordatus* III, 2 (B IX, 402) S-Eu verschl. A.

61. *Silene cserei* II, 2 (B IX, 322) Mm verschl. Nd.

62. *S. subconica* II, 2 (B IX. 322) SO-Eu verschl. Nd.

63. *S. iuvenalis* II, 2 (B IX. 322) Mm verschl. Nd.

64. *S. hirsuta* II. 2 (B IX. 322) SW-Eu verschl. Nd. Su.

65. *S. pendula* II, 2 (B IX. 322). III. 2 (B IX. 402). IV. 2 (B X. 285). VIII (B XV, 389) Mm verw. Nl, Nd, Sd. A. L.

66. *S. muscipula* II, 3 (B IX. 323) Mm verschl. Nd.

67. *S. wolgensis* II, 3 (B IX. 323) SO-Eu, W-As verschl. Nd.

68. *S. crassipes* II, 3 (B IX, 323) W-As verschl. Nd.

69. *S. catholica* II. 3 (B IX. 323) S-Eu verschl. L.

IV. *S. graeca* III, 1 (B IX, 401) S-Eu verschl. A.

V. *S. remotiflora* III, 1 (B IX, 401) S-Eu verschl. A.

VI. *S. trinervis* II, 2 (B IX, 402) S-Eu verschl. A.

XVI. *S. antirrhina* VIII, 1 (B XV. 387) N-Am verschl. Sd.

70. **Lychnis chalcedonica** II, 3 (B IX, 323), III. 2 (B IX. 402) O-Eu, N-As verw. Nd, A.

71. *Melandryum macrocarpum* II, 3 (B IX. 323), V. 1 (B XI, 261) S-Eu verschl. Nd, Sd.

72. *Spergula flaccida* II. 3 (B IX. 323) N-Af. W-As verschl. Sd.

73. *Alsine montana* II, 3 (B IX, 323), Mm verschl. Sd.

74. *Lepyrodiclis holosteoides* II. 3 (B IX, 323) W-As verschl. Nd. Sd.

75. *Cerastium dichotomum* II, 4 (B IX, 324) Mm verschl. Nd.

76. *Sida tiliifolia* II. 4 (B IX, 324) O-As verschl. A.

77. *S. rhombifolia* II, 4 (B IX, 324) Trop. verschl Nd.

78. *S. spinosa* II. 4 (B IX. 324) Trop verschl. Nd. Sd.

79. *Malvastrum capense* II. 4 (B IX. 324) S-Af verschl. Nd.

80. *M. geranoides* II, 4 (B IX, 324) S-Am verschl. (Getreide) Nd.

81. *Malva verticillata* II, 4 (B IX, 324), IX (B XVII. 196) Trop verw. Nd, Sd, A. Wahrscheinlich durch Anbau daraus entstanden:

81a. *M. crispa* II, 5 (B IX. 325), III, 2 (B IX. 402), IV. 2 B X, 285). V. 1 (B XI. 261), X (B XVIII. 80) Nl, Nd. Sd, A, Su.

82. *M. parviflora* II. 6 (B IX, 326), VIII (B XV. 389) Mm verschl. Nl. Nd, Sd.

83. *M. althaeoides* II, 6 (B IX, 326) S-Eu verschl. Nl.

84. *Alcea rosea* II. 6 (B IX, 326) Heimat? verw. Sd, A, L.

84a. *A. ficifolia* II. 7 (B IX, 327) W-As, O-Eu verw. A. L.

85. *Lavatera punctata* II. 7 (B IX, 327), III, 2 (B IX. 402) Mm verschl. Nd. A, L.

86. *L. trimestris* II, 7 (B IX, 327) Mm verw. Nd. A, L.

87. *Malope trifida* II. 7 (B IX, 327) Mm verw. Nd. A.

88. *Hypericum iaponicum* II. 7 (B IX, 327); O-As, N-Am, Au, verschl. Nd.

88a. *H. mutilum* II, 8 (B IX, 328) N-Am verschl. Nd.

89. *H. elatum* II, 8 (B IX, 328) Makaronesien verw. A.

91. *Negundo*[1] *negundo* II, 8 (B IX, 328), IV, 3 (B X, 286) N-Am verw. Nd, A.

92. *Aesculus octandra* II, 8 (B IX, 328) N-Am verw. Nd.

93. *Koelreuteria paniculata* II, 8 (B IX, 328) O-As verw. Nd.

94. *Cardiospermum halicacabum* II, 8 (B IX, 328) Trop verschl. Sd.

95. *Linum grandiflorum* II, 8 (B IX, 328) N-Af verw. A.

96. *Geranium ruthenicum* II, 9 (B IX, 329) O-Eu, N-As verw. Nd.

97. *G. ibericum* II, 9 (B IX, 329) Kaukasus verw. Nd.

VII. *G. endressi* IV, 1 (B X, 284) SW-Eu verw. Nl.

98. *Monsonia biflora* II, 9 (B IX, 329) Af verschl. Nd.

99. *Erodium gruinum* II, 9 (B IX, 329) Mm verschl. (Wolle) Sd, verw. Nd, Sd.

100. *E. botrys* II, 9 (B IX, 329) Mm verschl. Nl, Nd.

101. *Pelargonium zonale* II, 9 (B IX, 329) S-Af verw. Sd.

102. *Tropaeolum maius* II, 9 (B IX, 329), VIII (B XV, 389) S-Am verw. Nl, Sd, A.

103. *Oxalis corymbosa* II, 9 (B IX, 329) Af-Inseln verw. Nd.

104. *Balsamina femina* II, 9 (B IX, 329) S-As verw. Nd, A.

105. *Impatiens tricornis* II, 10 (B IX, 330) Himalaya verschl. A.

106. *I. biflora* II, 10 (B IX, 330) N-Am verschl. Sd.

107. ***I. glanduligera*** (besser *I. roylei*) II, 10 (B IX, 330), VIII (B XV, 389) S-As verw. Nl, Nd, Sd, A, Su.

108. ***I. parviflora*** II, 10 (B IX, 330), IV, 2 (B X, 285), V, 1 (B XI, 261) Mittel-As verw. Nl, Nd, Sd, A, Su.

109. *Coriaria myrtifolia* II, 12 (B IX, 332) Mm verw. L.

110. *Zygophyllum fabago* II, 12 (B IX, 332) Mm verw. A.

111. *Staphylea trifolia* II, 13 (B IX, 333) N-Am verw. Nd.

112. *Euonymus iaponica* II, 13 (B IX, 333) O-As verw. L.

113. *Rhus typhina* II, 13 (B IX, 333) N-Am verw. Nd, Sd, A, L, Su.

114. **Ptelea trifoliata** II, 13 (B IX, 333) N-Am verw. Nd, A.

115. *Ailanthus glandulosa* II, 13 (B IX, 333), X (B XVIII, 80) O-As verw. Nd, A, L.

XLI. *Gleditschia triacanthos* X (B XVIII, 79) N-Am verw. A.

IX. *Sophora iaponica* V, 1 (B XI, 261) O-As verw. Sd.

116. *Lupinus luteus* III, 3 (B IX, 403), IV. 2 u. 3 (B X, 285, 286) verw. u. verschl. Nl, Nd, Sd, Su.

117. *L. albus* III, 3 (B IX, 403) S-Eu verw. Nd, L.

118. *L. termis* III, 3 (B IX, 403), V, 2 (B XI, 262) S-Eu verschl. L.

119. *L. polyphyllus* III, 3 (B IX, 403) N-Am verw. Nd, Sd.

---

[1] Nr. 90: *Acer tataricum* ist als Ankömmling zu streichen, da er in Krain heimisch ist.

120. *Medicago intertexta* III, 4 (B IX, 404) Mm verschl. Nl, Sd, Su (vergl. auch *M. echinus* IV. 2 (B X. 285)).

121. *M. ciliaris* III, 4 (B IX. 404) Mm verschl. Nl.

122. *M. rugosa* III, 4 (B IX. 404) Mm verschl. Nd.

123. *M. turbinata* III, 4 (B IX, 404) Mm verschl. Nl. Nd.

124. *M. murex* III, 4 (B IX. 404) Mm verschl. Nl.

125. *M. praecox* III, 4 (B IX. 404) S-Eu verschl. Nd.

126. *M. laciniata* III, 4 (B IX, 404) Mm verschl. Nd.

127. *M. aschersoniana* III, 5 (B IX, 405) Af. S-As verschl. Nd. Sd

128. *Trigonella coelesyriaca* III, 5 (B IX. 405) W-As verschl. Nd.

129. *T. hamosa* III. 5 (B IX. 405) NO-Af verschl. Nd.

130. *T. laciniata* III, 5 (B IX, 405) NO-Af verschl. Nd.

131. *T. polycerata* III. 5 (B IX. 405) Mm verschl. Nl.

132. *T. besseriana* III, 5 (B IX. 405) SO-Eu verschl. Nl. Nd, A.

133. *T. orthoceras* III, 5 (B IX. 405). IV. 2 (B X, 285) W-As verschl Nl, Nd.

134. *Melilotus ruthenicus* III, 6 (B IX. 406) O-Eu verschl. Nd, Sd.

135. *M. messanensis* III, 6 (B IX, 406). V. 2 (B XI. 262) Mm verschl. L.

136. *Trifolium squarrosum* III. 6 (B IX, 406) S-Eu verschl. Nd, A, L.

137. *T. leucanthum* III, 6 (B IX, 406) S-Eu verschl. L.

139[1]). *T. purpureum* III, 7 (B IX. 407) Mm verschl. Nd. A.

140. *T. cinctum* III, 7 (B IX, 407) S-Eu verschl. L.

141. *T. hirtum* III, 7 (B IX, 407) Mm verschl. L.

142. *T. diffusum* III, 7 (B IX, 407). IV. 2 (B X. 285) S-Eu verschl. Nl. Nd, Sd, A, L.

143. *T. dalmaticum* III, 7 (B IX. 407) S-Eu verschl. Nd, A.

144. *T. physodes* III, 8 (B IX, 408) Mm verschl. Nd.

145. *T. vesiculosum* III, 8 (B IX, 408). IV. 2 (B X. 285) S-Eu verschl. Nl, Nd.

146. *T. angulatum* III, 8 (B IX, 408) SO-Eu verschl. Sd.

147. *Anthyllis tetraphylla* III. 8 (B IX. 408) Mm verschl. Nd.

148. *Galega orientalis* III. 8 (B IX. 408) Kaukasus verw. A.

149. ***Robinia pseudacacia*** III. 8 (B IX. 408) IV. 3 (B X. 286). V. 2 (B XI. 262) N-Am verw. Nl, Nd. Sd. A, L.

150. *R. hispida* III. 9 (B IX. 409) N-Am verw. Nd.

151. *Caragana frutex* III, 9 (B IX. 409). IV, 3 (B X. 286) O-Eu, N-As verw. Nd.

152. ***Amorpha fruticosa*** III. 9 (B IX, 409). VII (B XIII. 211), N-Am verw. Nd, Sd, L.

153. *Astragalus falcatus* III. 9 (B IX. 409). VIII (B XV. 390) O-Eu verw. Nd. Sd.

---

[1]) 138. *T. alexandrinum* ist zu streichen, da es schon in Kochs Synopsis ed. 2, 186 aufgeführt ist.

154. *Arthrolobium ebracteatum* III. 9 (B IX. 409) Mm verschl. Nd.

155. **Ornithopus sativus** III. 9 (B IX. 409). IV. 3 (B X. 286) Mm verw. Nl. Nd. Sd. A.

156. *O. compressus* III. 10 (B IX. 410). IV. 3 (B X. 286) Mm verschl. Nl. Nd.

157. *Vicia atropurpurea* III. 10 (B IX. 410) Mm verschl. Nd. L.

158. *V. melanops* III. 10 (B IX. 410) S-Eu verschl. (Getreide) Nd. Sd. A. L.

159. *Lathyrus odoratus* III. 11 (B IX. 411) Mm verw. Sd.

160. *Glycine hispida* III. 11 (B IX. 411) O-As verw. Nd. L.

161. *Prunus serotina* III. 11 (B IX. 411). IV. 3 (B X. 286) Am verw. Nl. Nd.

162. *Rosa carolina* III. 11 (B IX. 411) N-Am verw. Su.

163. *R. virginiana* III. 11 (B IX. 411) N-Am verw. Nl. Nd. Sd. A.

164. *Rubus armeniacus* III. 12 (B IX. 412) W-As verw. Nd.

165. *R. spectabilis* III. 12 (B IX. 412) N-Am verw. Nl. Nd.

166. **R. odoratus** III. 12 (B IX. 412). V. 2 (B XI. 262). VII (B XIII. 211) N-Am verw. Nl. Nd. Sd. A. Su.

167. *Geum iaponicum* III. 12 (B IX. 412) O-As, N-Am verw. Nd. Sd.

168. **Waldsteinia geoides** III. 13 (B IX. 413) O-Eu verw. Nd. Sd.

169. *Fragaria indica* III. 13 (B IX. 413). VII (B XIII. 211) As verw. A. L.

170. *Potentilla fruticosa* III. 13 (B IX. 413) Eu. As. Am verw. Nl. Nd. Sd.

171. *P. intermedia* III. 14 (B IX. 414). IV. 3 (B X. 286). VIII. (B XV. 390) O-Eu verschl. Nl. Nd. Sd.

172. *Spiraea opulifolia* III. 15 (B IX. 415) VIII (B XV. 390) N-Am verw. Nl. Nd. Sd. A. Su.

173. *S. tomentosa* III. 15 (B IX. 415) N-Am verw. Nl. Nd.

174. *S. douglasii* III. 16 (B IX. 416). IV. 3 (B X. 286) N-Am verw. Nl. Sd.

175. *S. crenifolia* III. 16 (B IX. 416) O-Eu. N-As verw. A. Su.

176. *Basilima sorbifolia* III. 16 (B IX. 416) NO-As verw. Nd.

177. *Pirus arbutifolia* III. 16 (B IX. 416) N-Am verw. Nd.

178. *Crataegus brevispina* III. 16 (B IX. 416) SW-Eu verw. Nd.

179. *C. crus galli* III. 16 (B IX. 416) N-Am verw. Nd.

180. *C. coccinea* III. 17 (B IX. 417) N-Am verw. Nd.

181. *Cotoneaster pyracantha* III. 17 (B IX. 417) VIII (B XV. 390) S-Eu verw. Nd. L.

182. *Amelanchier canadensis* III. 17 (B IX. 417). IV. 3 (B X. 286) N-Am verw. Nl. Nd. Sd.

183. *Epilobium boreale* IV. 4 (B X. 287) NW-Am verschl. Sd.

184. *Boisduvalia densiflora* IV, 4 (B X, 287) NW-Am verschl. Nl.

185. *Clarkia elegans* IV, 4 (B X, 287), VIII (B XV, 390) NW-Am verw. Nd.

186. *C. pulchella* IV, 4 (B X, 287), VIII (B XV, 390) NW-Am verw. Nl, Nd, Sd, A.

187. *Lopezia coronata* IV, 4 (B X, 287) Mittel-Am verw. Nd.

188. *Oenothera mollissima* IV, 4 (B X, 287) S-Am verw. Nd.

189. *Oe. pumila* IV, 4 (B X, 287) NO-Am verw. Su.

190. *Oe. sinuata* IV, 4 (B X, 287), VIII (B XV, 390) N-Am verschl. Nl (?), Nd, Sd.

191. *Oe. lamarckiana* IV, 4 (B X, 287) N-Am? verw. Nl, Nd.

192. ***Oe. grandiflora*** IV, 5 (B X, 288) N-Am? verw. Nd, Sd.

193. *Cucurbita maxima* IV, 5 (B X, 288) S-Am? verw. Sd, A.

194. *C. ficifolia* IV, 5 (B X, 288) S-Am? verw. Sd.

195. *Lagenaria lagenaria* IV, 5 (B X, 288) Trop.-Af? verw. A. L.

196. *Cucumis prophetarum* IV, 5 (B X, 288) Trop.-Af verschl. Sd.

197. *Citrullus vulgaris* IV, 5 (B X, 288) S-Af verw. Nd, A, L.

X. *C. colocynthis* IV, 5 (B X, 288), VII, 1 (B XIII, 211) Mm verschl. L.

198. *Thladiantha dubia* IV, 6 (B X, 289), V, 2 (B XI, 262) O-As verw. Nd, A.

199. ***Sicyos angulatus*** IV, 6 (B X, 289), V, 2 (B XI, 262) N-Am verw. Nd, Sd, A.

200. ***Calandrinia compressa*** IV, 7 (B X, 290) S-Am verw. Nl, Nd.

201. *Claytonia perfoliata* IV, 7 (B X, 290) NW-Am verw. Nl, Nd, Sd.

202. *Tetragonia expansa* IV, 8 (B X, 291) O-As bis Pol verw. Nd, A.

203. *Mesembrianthemum crystallinum* IV, 8 (B X, 291) Af verschl. Nd, A.

204. *M. cordifolium* IV, 8 (B X, 291) Af verw. Nd.

205. *Corrigiola telephifolia* IV, 8 (B X, 291) Mm verschl. Nl.

206. *Paronychia bonariensis* IV, 8 (B X, 291) S-Am verschl. (Wolle) Nl, Nd.

207. *P. brasiliana* IV, 8 (B X, 291) S-Am verschl. (Wolle) Sd.

208. *P. argentea* IV, 8 (B X, 291) Mm verschl. (Wolle) Nl.

209. *Polycarpon peploides* IV, 9 (B X, 292), V, 1 (A XI, 261) Mm verschl. Nl.

210. *Sedum oppositifolium* IV, 9 (B X, 292) Kaukasus verw. Nd, Sd.

211. *S. populifolium* IV, 9 (B X, 292) N-As verw. A.

212. *S. aizoon* IV, 9 (B X, 292), VII (B XIII, 211) N-As verw. Sd, Su.

213. **S. hybridum** IV, 9 (B X, 292) N-As, O-Eu verw. Nl, Nd, Sd, A.

214. *S. spurium* IV, 9 (B X, 292), V, 2 (B XI, 262) Kaukasus verw. Nd, Sd, A, L, Su.

215. **S. pallidum** IV, 10 (B X, 293) Mm verw. Nd.

216. **S. stoloniferum** IV, 10 (B X, 293) W-As verw. Nl.

217. *S. coeruleum* IV, 10 (B X, 293) Mm verw. Sd.

218. *Ribes aureum* IV, 10 (B X, 293) NW-Am verw. Nd, Sd, A.

220. *Saxifraga*[1]) *geum* IV, 11 (B X, 294) W-Eu verw. Sd, Su.

221. *Bergenia crassifolia* IV, 11 (B X, 294) Mittel-As verw. Sd, A.

222. *Tellima grandiflora* IV, 11 (B X, 294) NW-Am verw. Nd.

223. *Tiarella cordifolia* IV, 11 (B X, 294) N-As, N-Am verw. Nd.

224. *Opuntia rafinesquii* IV, 11 (B X, 294) N-Am verw. Nd.

225. *Bowlesia tenera* IV, 11, (B X, 294) W-Am verschl. (Wolle) Sd.

226. *Trinia hoffmannii* IV, 11 (B X, 294) SO-Eu verschl. Nd.

227. *Cuminum cyminum* IV, 11 (B X, 294) W-As verschl. Nl, Nd.

228. *Apium ammi* IV, 12 (B X, 295) Am verschl Sd, verw. A.

229. *Ridolfia segetum* IV 12 (B X, 295) Mm verschl. L.

230. *Cryptotaenia canadensis* IV, 12 (B X, 295), V, 2 (BXI, 262) O-As, N-Am verw. A.

231. *Ammi visnaga* IV, 12 (B X, 295) Mm verschl. Nl, Nd, Sd.

232. *Ptychotis coptica* IV, 13 (B X, 296) Mm verschl. Nd, Sd.

233. *Conopodium denudatum* IV, 13 (B X, 296) W-Eu verschl. Nd.

234. *Pimpinella cretica* IV, 13 (B X, 296) Mm verschl. Nd.

235. *Bupleurum croceum* IV, 13 (B X, 296) W-As verschl. Nd.

236. *B. nodiflorum* IV, 13 (B X, 296) Mm verschl. Nd.

237. *B. brevicaule* IV, 13 (B X, 296) W-As verschl. Nd.

XXXVII. *B. fontanesii* IX, 1 (B XVII, 195) Mm verschl. A.

238. *Heracleum persicum* IV, 13 (B X, 296) W-As verw. Nd.

239. *H. pubescens* IV, 13 (B X, 296) Mm verw. Nd.

240. *H. tauricum* IV, 13 (B X, 296) Krim verw. Nd.

241. *Daucus aureus* IV, 13 (B X, 296) Mm verschl. Nd.

242. *D. mauritanicus* IV, 14 (B X, 297) SW-Eu verschl. A.

XVII. *D. montevidensis* VIII, 1 (B XV, 387) S-Am verschl. Sd.

243. *Caucalis orientalis* IV, 14 (B X, 297) Mm verw. Su.

244. *Torilis microcarpa* IV, 14 (B X, 297) SO-Eu verschl. Nl, Nd, Sd.

245. *Scandix iberica* IV, 14 (B X, 297) W-As verschl. Nd.

246. *S. grandiflora* IV, 14 (B X, 297) Mm verschl. A, L.

---

[1]) 219. *S. umbrosa* ist von Koch (ed. 2. p. 445) für **M**, doch nach briefl. Mitteilung von Prof. Ascherson wahrscheinlich irrtümlich angegeben.

XVIII. *S. balansae* VIII, 1 (B XV, 387) W-As verw. Sd.

XLII. *Aralia canescens* X (B XVIII, 79) O-As verw.

247. ***Cornus stolonifera*** IV, 14 (B X, 297) N-Am verw. Nd, Sd, Su.

248. *C. circinata* IV, 15 (B X, 298) N-Am verw. Nd.

249. *Lonicera pyrenaica* IV, 15 (B X, 298) SW-Eu verw. Nd.

250. ***L. tatarica*** IV, 15 (B X, 298) N-As verw. Nd[1], Sd, A(?).

XIX. *L. ledebourii* VIII, 1 (B XV, 387) NW-Am verw. Nl.

251. *Diervillea trifida* IV, 16 (B X, 298) N-Am verw. Nl, Nd, Sd.

252. ***Symphoricarpus racemosus*** IV, 16 (B X, 298), VIII, (B XV, 390) N-Am verw. Nl, Nd, Sd.

XI. *Coffea arabica* VII, 1 (B XIII, 211) Trop.-Af verschl. Nd.

253. *Asperula stylosa* IV, 17 (B X, 299) W-As verw. Nd, Sd, A.

254. *A. orientalis* IV; 17 (B X, 299) W-As verw. Nd.

255. *Centranthus macrosiphon* IV, 17 (B X, 299) Mm verw. Nd.

256. *Cephalaria syriaca* IV, 17 (B X, 299), VII (B XIII, 211) Mm verschl. Nd, L.

257. *C. tatarica* IV, 17 (B X, 299) Mm verw. Nd.

258. *Scabiosa maritima* IV, 17 (B X, 299) Mm verw. Nd.

259. *Vernonia cinerea* V, 2 (B XI, 262) Trop. verschl. Sd.

260. *Ageratum corymbosum* V, 2 (B XI, 262) N-Am verw. Nd.

XX. *A. mexicanum* VIII, 1 (B XV, 287) N-Am verw. A.

XII. *Stevia ovata* VII, 1 (B XIII, 211) S-Am verw. A.

261. *Eupatorium purpureum* V, 2 (B XI, 262) N-Am verschl. A.

262. *Nardosmia fragrans* V, 3 (B XI, 263) Mm verw. Sd, A, L.

263. *Aster macrophyllus* V, 3 (B XI, 263), VI, 44 (B XII, 44) NO-Am verw. Nd, Sd.

264. *A. corymbosa* V, 3 (B XI, 263), VI, 44 (B XII, 44) NO-Am verw. Nl, Nd, Su.

265. *A. punctatus* V, 3 (B XI, 263) SO-Eu verw. Nd, Su.

266. *A. novae-angliae* V, 3 (B XI, 263) N-Am verw. Nl, Nd, Sd, A.

267. *A. cordifolius* V, 4 (B XI, 264) NO-Am verw. Sd, Su.

268. *A. laevis* V, 4 (B XI, 264), VIII (B XV, 390) N-Am verw. Nl, Nd, Sd, A, Su.

269. *A. dumosus* V, 4 (B XI, 264) N-Am verw. Sd.

270. ***A. frutetorum*** V, 4 (B XI, 264) N-Am (?) verw. Nd, Su.

271. *A. patulus* V, 5 (B XI, 265) NO-Am verw. Sd, Su.

272. *A. puniceus* V, 5 (B XI, 265) N-Am verw. Nl.

---

[1] Nach Bolle schon 1770 eingeführt, also eigentlich kein Ankömmling des letzten halben Jahrhunderts.

273. *A. tenuifolius* V, 5 (B XI, 265) NO-Am verw. Nd.

274. *Callistephus sinensis* V, 6 (B XI, 266), VIII (B XV, 390) O-As verw. Nd, Sd, A.

XLIII. *Myriactis nepalensis* X (B XVIII, 79) S-As verw. Nd.

275. *Erigeron speciosus* V, 6 (B XI, 266) N-Am verw. Nd, Sd, Su.

276. *E. crispus* V, 6 (B XI, 266) Trop. Am? verschl. Nl, Nd und (?) L.

XXI. *E. pulchellus* VIII, 1 (B XV, 387) NO-Am verw. (?) Nl.

277. *Baccharis pingraea* V, 7 (B XI, 267) Am verschl. (Wolle) Sd.

278. *Solidago patula* V, 7 (B XI, 267) N-Am verw. Nd.

279. ***S. serotina*** V, 7 (B XI, 267), VII (B XIII, 211), VIII (B XIII, 390) N-Am verw. Nd, Sd, A, L, Su.

280. ***S. canadensis*** V, 8 (B XI, 268), VII (B XIII, 212), VIII (B XIII, 390) N-Am verw. Nl, Nd, Sd, A, Su.

281. ***S. lanceolata*** V, 10 (B XI, 270) N-Am verw. Nd, Sd, A.

282. *Siegesbeckia orientalis* V, 10 (B XI, 270) Trop. verschl. Nd.

283. *Galinsoga hispida* V, 11 (B XI, 271) Am verschl. Nd.

284. *Silphium perfoliatum* V, 11 (B XI, 271) N-Am verw. Sd, A, Su.

285. *Xanthium catharticum* V, 11 (B XI, 271) S-Am verschl. Sd.

286. *Ambrosia trifida* V, 11 (B XI, 271), VIII (B XV, 390), IX (B XVII, 196), X (B XVIII, 80) N-Am verschl. Nl, Nd, Sd, A.

287. *A. artemisiifolia* V, 12 (B XI, 272), IX (B XVII, 196) N-Am verschl. Nl, Nd, Sd, A, Su.

288. *Cyclachaena xanthiifolia* V, 14 (B XI, 274), IX (B XVII, 196) N-Am verschl. Nl, Nd, Sd.

289. ***Rudbeckia laciniata*** V, 14 (B XI, 274), VIII (B XV, 391) N-Am verw. Nl, Nd, Sd, A, Su.

290. ***R. hirta*** V, 16 (B XI, 276) N-Am verw. u. verschl. Nl, Nd, Sd, A, Su.

291. *R. fulgida* V, 17 (B XI, 277) N-Am verw. Nl, Nd.

292. *Lepachis pinnata* V, 17 (B XI, 277), VIII (B XV, 391) N-Am verschl. Nd, A.

293. ***Bidens melanocarpus*** V, 17 (B XI, 277), VII (B XIII, 292) N-Am verschl. Nd.

294. ***B. connatus*** V, 18, (B XI, 278) N-Am verschl. Nd.

295, *B. pilosus* V, 19 (B XI, 279) Am verschl. Nd, Sd.

296. *Heliopsis laevis* V, 19 (B XI, 279) N-Am verw. Nd, Sd.

XIII. *Guizotia abyssinica* VII, 1 (B XIII, 211), VIII (B XV, 390) Habesch. verw, (?) Sd, A.

297. *Coreopsis tinctoria* V, 19 (B XI, 279), VIII (B XV, 391) N-Am verw. Nd, Sd, A.

298. *C. tripteris* V, 20 (B XI, 280) N-Am verw. Sd.

299. *Helianthus giganteus* V, 20 (B XI, 280) N-Am verw. Nd.

300. *H. salicifolius* V, 20 (B XI, 280) N-Am? verw. Nd.

301. *H. atrorubens* V, 20 (B XI, 280) N-Am verschl. Nd.

302. *H. maximiliani* V, 20 (B XI, 280) N-Am verw. Nd.

303. *H. decapetalus* V, 20 (B XI, 280) N-Am? verw. Nd, A.

XXII. *H. rigidus* VIII, 1 (B XV, 387) N-Am verw. A.

XXXVIII. *H. serotinus* IX, 1 (B XVII, 195) N-Am? verw. A.

304. *Madia sativa* V, 20 (B XI, 280) Am verw. Nd.

305. *M. glomerata* V, 21 (B XI, 281) N-Am verschl. Nd.

306. *Tagetes erectus* V, 21 (B XI, 281) Am verw. Nl, Nd, Sd, A.

307. *T. patulus* V, 21 (B XI, 281) Am verw. Nl, A.

308. *T. glandulifer* V, 21 (B XI, 281) S-Am verschl. Nd, Sd.

309. *Gnaphalium undulatum* V, 21 (B XI, 281) S-Af verschl. Nl.

310. *G. indicum* V, 21 (B XI, 281) Trop. verschl. Sd.

311. *Helichrysum bracteatum* V, 21 (B XI, 281) Au verw. Nd.

312. *Ammobium alatum* V, 21 (B XI, 281) Au verw. Nd, Sd.

313. *Artemisia afra* VI, 44 (B XII, 44) Af verschl. (Wolle) Sd.

314. *A. tournefortiana* VI, 44 (B XII, 44) W-As verschl. Nl, Nd, Sd, A.

315. *A. annua* VI, 44 (B XII, 44), VII (B XIII, 212), VIII (B XV, 391), X (B XVIII, 80) SO-Eu, As verw. u. verschl. Nl, Nd, Sd, A, L.

316. *A. biennis* VI, 45 (B XII, 45) As, N-Am verschl. Nd.

317. *Cotula anthemoides* VI, 45 (B XII, 45) Trop. verschl. Nd.

318. *Achillea micrantha* VI, 46 (B XII, 46) As verschl. Nd.

319. *A. gerberi* VI, 46 (B XII, 46) O-Eu, W-As verschl. Nd.

320. *A. compacta* VI, 46 (B XII, 46) Mm verschl. Nd, A.

321. *A. crithmifolia* VI, 46 (B XII, 46) SO-Eu verschl. Nd, A, L.

322. *Anthemis peregrina* VI, 46 (B XII, 46) Mm verschl. L.

323. *A. mixta* VI, 46 (B XII, 46) Mm verschl. Nd, Sd.

324. *Anacyclus radiatus* VI, 47 (B XII, 47) Mm verschl. Nd.

325. *Cladanthus arabicus* VI, 47 (B XII, 47) Mm verschl. Nd.

326. *Soliva anthemidifolia* VI, 47 (B XII, 47) S-Am verschl. Nl.

327. *Chrysanthemum sinense* VI, 47 (B XII, 47) O-As verw. Nl.

328. *Ch. balsamita* VI, 47 (B XII, 47) W-As verw. Nd.

329. ***Ch. suaveolens*** VI, 47 (B XII, 47), VIII (B XV, 388), IX (B XVII, 196), X (B XVIII, 81) NO-As, NW-Am verw. Nd, Sd, A, Su.

330. *Ch. aureum* VI, 49 (B XII, 49) S-Eu verschl. Nd, L.

331. *Ch. capense* VI, 49 (B XII, 49) S-Af verw. (?) Nd.

332. *Ch. myconis* VI, 49 (B XII, 49) Mm verschl. Nd.

XXIII. *Ch. tschihatschewii* VIII, 1 (B XV, 387) W-As verw. (?) A.

333. *Erechthites hieraciifolia* VI, 49 (B XII. 49), VII (B XIII, 212), VIII (B XV, 388) Am verschl. A, Su.

334. *Senecio suaveolens* VI, 49 (B XII. 49) N-Am verw. Nd.

335. *Senecillis glauca* VI, 49 (B XII, 49) SO-Eu verw. Su.

336. *Echinopus banaticus* VI, 50 (B XII, 50), VIII (B XV, 389) Mm verschl. Nd, Sd, L.

337. *Cnicus benedictus* VI, 50 (B XII, 50) Mm verw. Sd, A, Su.

338. *Crupina crupinastrum* VI, 50 (B XII, 50) Mm verschl. Sd.

339. *Centaurea depressa* VI, 50 (B XII, 50), VII (B XIII, 212) Mm verschl. Nd, L.

340. *C. dealbata* VI, 50 (B XII. 50) W-As verw. Nd.

341. *C. coerulescens* VI, 50 (B XII, 50) SW-Eu verschl. Sd.

342. *C. ovina* VI, 50 (B XII, 50) SO-Eu, N-As verschl. Nd.

343. *C. orientalis* VI, 50 (B XII, 50) SO-Eu, N-As verschl. Nd. Sd. A.

344. *C. hoffmanniana* VI, 50 (B XII, 50) Kaukas. verw. Nd.

345. *C. dissecta* VI, 50 (B XII, 50) S-Eu verschl. Sd.

346. *C. diffusa* VI, 50 (B XII, 50) Mm verschl. Nl, Nd, Sd, A, L.

347. *C. collina* VI, 51 (B XII, 51) Mm verschl. Nl.

348. *C. melitensis* VI, 51 (B XII, 51) Mm verschl. Nl, Nd, Sd.

349. *C. thrinciifolia* VI, 52 (B XII, 52) W-As verschl. Nd.

350. *C. ustulata* VI, 52 (B XII, 52) W-As verschl. Sd.

351. *C. calcitrapoides* VI, 52 (B XII, 52). VII (B XIII, 212) Mm verschl. Nd, Sd.

352. *Microlonchus salmanticus* VI, 52 (B XII, 52) Mm verschl. Nl, A.

353. *Tolpis barbata* VI, 52 (B XII. 52) Mm verschl. Nd.

354. *Picris spinulosa* VI, 53 (B XII, 53) Mm verschl. Sd.

355. *P. pauciflora* VI. 53 (B XII. 53) Mm verschl. A.

356. *P. sprengeriana* VI, 53 (B XII, 53) Mm verschl. Nd, L.

357. *Tragopogon brevirostris* VI, 53 (B XII. 53) O-Eu, As verschl. A.

358. *Mulgedium macrophyllum* VI, 53 (B XII, 53) W-As verw. Nl, Nd, Sd.

359. *Crepis lampsanoides* VI, 54 (B XII, 54) SW-Eu verschl. A.

360. *Andryala integrifolia* VI, 54 (B XII, 54) Mm verschl. (Serradella) Nd.

361. *Lobelia erinus* VII (B XIII, 212) S-Af verw. Nd, Sd.

362. *L. inflata* VII (B XIII, 212), VIII (B XV, 391) N-Am verw. Nl, Sd.

363. *L. bicolor* VII (B XIII, 212) Heimat? verw. Sd.

364. *Campanula carpathica* VII (B XIII, 212) Karpath. verw. Nd.

365. *C. strigosa* VII (B XIII, 212) W-As verschl. Nd.

366. *C. medium* VII (B XIII, 212) SW-Eu verw. Sd. A.

367. *Vaccinium macrocarpum* VII (B XIII, 212) NO-Am verw.? Nl. Nd.

368. *Clethra alnifolia* VII (B XIII, 213) NO-Am verw. Nl.

369. ***Kalmia angustifolia*** VII (B XIII, 213) NO-Am verw.? Sd.

370. *Halesia tetraptera* VII (B XIII, 213) NO-Am verw. Nl.

371. *Syringa persica* VII (B XIII. 213) W-As verw. Sd. A.

372. *Jasminum fruticans* VII (B XIII, 213) Mm verw. L.

373. *Cynanchum nigrum* VII (B XIII, 213) Mm verw. Nl, Nd.

374. *Asclepias syriaca* VII (B XIII, 213) NO-Am verw. Nl, Nd, Sd, A, Su.

375. *Periploca graeca* VII (B XIII, 214) Mm verw. A.

376. ***Apocynum androsaemifolium*** VII (B XIII, 214) N-Am verw. Nd.

377. *Phlox paniculata* VII (B XIII, 214) NO-Am verw. Sd, Su.

378. *Ph. drummondii* VII (B XIII, 214) N-Am verw. A.

379. ***Gilia grandiflora*** VII (B XIII. 214) NW-Am verw. Nd, Sd, A, Su.

380. *G. linearis* VII (B XIII, 215) N-Am verw. Sd.

381. *G. coccinea* VII (B XIII, 215) S-Am verw. Sd, A.

382. *G. achilleaefolia* VII (B XIII, 216), VIII (B XV. 391) NW-Am verw. Nl, Nd.

383. *Phacelia tanacetifolia* VII (B XIII, 216), VIII (B XV, 389, 391), IX (B XVII, 196), X (B XVIII, 80) NW-Am verw. Nl, Nd, Sd, A, Su.

383.[1] *Ph. congesta* VII (B XIII, 217), X (B XVIII, 80) NW-Am verw. Nd.

384. *Ph. whitlavia* VII (B XIII, 217) NW-Am verw. Nl, Nd.

XXIV. *Ph. viscida* VIII (B XV, 388) NW-Am verw. Nd.

385. *Hydrophyllum canadense* VII (B XIII, 217) N-Am verw. Su.

386. *H. virginianum* VII (B XIII, 217) N-Am verw. Nl.

387. *Nemophila insignis* VII (B XIII, 217) NW-Am verw. Nd.

388. *N. menziesii* VII (B XIII, 217) NW-Am verw. Nl.

389. *Ipomoea sessilifolia* VII (B XIII, 217) S-As verschl. Sd.

390. *Pharbitis purpurea* VII (B XIII, 217), VIII (B XV, 391) Trop.-Am verw. Nd, Sd, A.

391. *Convolvulus hirsutus* VII (B XIII, 217) S-Eu verschl. L.

392. *C. tricolor* VII (B XIII, 218) Mm verw. Nd, A.

393. *Cuscuta arabica* VII (B XIII, 218) Mm verschl. Nd.

394. *C. gronovii* VII (B XIII, 218), VIII (B XV, 391) N-Am verschl Nd, Sd und (?) A.

---

[1] Die Zahl 383 ist doppelt vertreten.

395. *Heliotropium curassavicum* VII (B XIII, 218) Am verschl. L.

396. *Lappula patula* VII (B XIII, 218), VIII (B XV, 391) Mm verschl. Nd, Sd.

397. *Omphalodes linifolia* VII (B XIII, 219) Mm verw. Nd, Sd.

398. *Paracaryum*[1]) *coelestinum* VII (B XIII, 219) S-As verw. Sd.

399. *Cynoglossum wallichii* VII (B XIII, 219) S-As verw. Nd, A.

400. *Anchusa undulata* VII (B XIII, 219) Mm verschl. Nd.

401. *A. procera* VII (B XIII, 219) Mm verschl. Nd.

402. *A. sempervirens* VII (B XIII, 219) SW-Eu verw.? Nl, Nd.

403. *A. ochroleuca* VII (B XIII, 219) VIII (B XV, 391) SO-Eu verschl. Nl, Nd, Sd.

404. *A. barrelieri* VII (B XIII, 219) SO-Eu verschl. A.

405. *A. aggregata* VII (B XIII, 219) SO-Eu verschl. Nl.

406. *Nonnea lutea* VII (B XIII, 220) Mm verschl. Nd, Sd, A.

407. *N. rosea* VII (B XIII, 220) SO-Eu verw. Nd, Sd, Su.

XXVI. *Alkanna primuliflora* VIII (B XV, 388) SO-Eu verschl. Nd.

408. *Amsinckia lycopsoides* VII (B XIII, 220) NW-Am verschl. Nl, Nd, Sd und (?) A.

XXV. *A. intermedia* VIII (B XV, 388) NW-Am verschl. Nd.

409. *Trachystemon orientalis* VII (B XIII, 220) Mm verw. Sd.

410. *Symphytum cordatum* VII (B XIII, 221) SO-Eu verw. Nd, Su.

411. *S. tauricum* VII (B XIII, 221) SO-Eu verw. Nd.

412. *S. asperrimum* VII (B XIII, 221) Mm verw. Nd, Sd.

413. *Lycium chinense* VII (B XIII, 221) O-As verw. Sd, L.

414. ***L. rhombifolium*** VII (B XIII, 221) O-As verw. Nd, Sd.

415. *Solanum lycopersicum* VII (B XIII, 222), VIII (B XV, 391) S-Am verw. Nl, Nd, Sd, A, L, Su.

416. *S. melongena* VII (B XIII, 222) S-As verw. L.

417. *S. pyracanthum* VII (B XIII, 222) Madag. verw. Sd.

418. *S. heterodoxum* VII (B XIII, 222), VIII (B XV, 391) N-Am, O-As verw. Nd, Sd, L.

419. *S. rostratum* VII (B XIII, 223), VIII (B XV, 391), X (B XVIII, 80) N-Am verschl. Nl, Nd, Sd, A, Su.

420. *S. triflorum* VII (B XIII, 223) N-Am verschl. Nd, Sd.

421. *S. guineense* VII (B XIII, 224) Trop. verschl. Nd.

422. *S. sisymbriifolium* VII (B XIII, 224) S-Am verschl. Nd, verw. Nd.

---

[1]) Der a. a. O. angewendete Name *Omphalodes coelestina* beruht auf einem Gedächtnisfehler in meinen Notizen (Ascherson br.).

423. ***Nicandra physaloides*** VII (B XIII, 224) S-Am verw. Nl, Nd, Sd, A, L, Su.

XXVIII. *Salpichroa rhombifolia* VIII (B XV, 388) S-Am verw. Nl.

424. *Physalis peruviana* VII (B XIII, 225), VIII (B XV, 391) Am verschl. Sd, A.

425. *Ph. angulata* VII (B XIII, 225) Trop. verschl. Nd, Sd.

426. *Ph. pubescens* VII (B XIII, 225) Trop.-Am verschl. Nd.

XXVII. *Ph. lanceolata* VIII (B XV, 388), X (XVIII, 80, 81 NW-Am verschl. Sd.

427. *Scopolia lurida* VII (B XIII, 225) Himalaya verw. Su.

428. *Nicotiana suaveolens* VII (B XIII, 225) Au verw. Sd.

429. *N. persica* VII (B XIII, 226) Heimat? verw. Nd.

430. *N. longiflora* VII (B XIII, 226) S-Am verw. Nd.

431. *Petunia nyctaginiflora* VII (B XIII, 226) S-Am verw. Nd, A.

432. *P. violacea* VII (B XIII, 226) S-Am verw. Nd, Sd, A.

433. *Browallia viscosa* VII (B XIII, 226) Trop.-Am verw. Nd.

434. *Schizanthus pinnatus* VII (B XIII, 226) S-Am verw. Nd.

435. *Verbascum virgatum* VII (B XIII, 226) SW-Eu verschl. Nd.

436. *V. ovalifolium* VII (B XIII, 226) Mm verschl. Nd.

437. *Calceolaria pinnata* VII (B XIII, 226) S-Am verw. Nl, Nd, Sd.

438. *Pentastemon laevigatus* VII (B XIII, 227), X (B XVIII, 80) N-Am verw. Nd.

439. *Collinsia bicolor* VII (B XIII, 227), IX (B XVII, 196) NW-Am verw. Nd, A.

440. *Linaria pilosa* VII (B XIII, 227) S-Eu verw. A.

441. *L. dalmatica* VII (B XIII, 227) SO-Eu verschl. L.

442, *L. spartea* VII (B XIII, 227) Mm verschl. (Serradella) Nd.

443. *L. bipartita* VII (B XIII, 227), IX (B XVII. 196) Mm verw. Nl, Nd, Sd, Su.

XXIX. *L. canadensis* VIII (B XV, 388) Am verschl. Sd.

444. *L. saxatilis* VII (B XIII, 227) SW-Eu verschl. Nd.

445. *L. purpurea* VII (B XIII, 227), IX (B XVII. 197) S-Eu verschl. A, Su.

446. *Antirrhinum asarina* VII (B XIII, 228) SW-Eu verw. Sd.

447. ***Mimulus luteus*** VII (B XIII, 228). VIII (B XV, 389) Am verw. Nl, Nd, Sd, A, Su.

448. *M. moschatus* VII (B XIII, 229), X (B XVIII, 80) NW-Am verw. Nl, Nd, Sd, Su.

449. *Digitalis lanata* VII (B XIII, 230) SO-Eu verw. A.

450. *Veronica gentianoides* VII (B XIII, 230) Mm verw. Nd.

451. *V. syriaca* VII (B XIII. 230) W-As verw. Nd.

452. ***V. ceratocarpa*** VII (B XIII. 230), VIII (B XV, 389) Kaukas. verw. Nl, A.

453. *Hebenstreitia dentata* VII (B XIII, 230) Af verschl. Nl.

454. *Proboscidea lutea* VII (B XIII, 230) S-Am verschl. Nd.

455. *Verbena bonariensis* VII (B XIII, 230) S-Am verschl. Nd.

XXX. *V. litoralis* VIII (B XV, 388) Trop. Am verschl. Nd.

456. *V. lamberti* VII (B XIII, 230) Heimat? verw. Nd.

457. *V. aubletia* VII (B XIII, 230) N-Am verw. Sd.

458. *Monarda punctata* VII (B XIII, 230) N-Am verschl. A.

459. *Salvia nutans* VII (B XIII, 231) SO-Eu verschl. Nd.

460. *S. lanceolata* VII (B XIII, 231) N-Am verschl. Nd, A.

461. *S. horminum* VII (B XIII, 231) S-Eu verw.? Nd, Sd, L.

462. *S. napifolia* VII (B XIII, 231) Mm verschl. L.

463. *Nepeta grandiflora* VII (B XIII, 231) Kaukas. verw. Nd, Sd, Su.

464. *N. sibirica* VII (B XIII, 231) Mittel-As verw. Nd.

465. *N. ucranica* VII (B XIII, 231) SO-Eu verschl. Nl, Nd.

466. *Dracocephalus parviflorus* VII (B XIII, 232), X (B XVIII, 81) N-Am verschl.? Nl, A.

467. *D. thymiflorus* VII (B XIII, 232) NO-Eu, N-As verschl. Nl, Nd, Sd, A, Su.

468. *D. nutans* VII (B XIII, 232) O-Eu verschl. Nd, Sd.

469. *Physostegia imbricata* VII (B XIII, 232) N-Am verw. Sd.

470. *Lallemantia iberica* VII (B XIII, 232) W-As verschl. Nd, Sd.

XXXII. *L. canescens* VIII (B XV, 388) W-As verschl. Sd.

471. *Wiedemannia orientalis* VII (B XIII, 233) W-As verschl. Nd.

472. *Lamium longiflorum* VII (B XIII, 233) Mm verschl. Sd.

XXXI. *Perilla nankinensis* VIII (B XV, 388) O-As verw. Sd.

473. **Stachys lanatus** VII (B XIII, 233) Mm verw. Nd, Sd, A[1]), L.

474. *S. pubescens* VII (B XIII, 233) Mm verschl. L.

475. **S. grandiflora** VII (B XIII, 233) W-As verw. Sd.

476. *Sideritis remota* VII (B XIII, 233) SO-Eu verschl. Nd.

477. *Moluccella laevis* VII (B XIII 233) W-As verw.? Nd, Sd.

478. *Scutellaria columnae* VII (B XIII, 233) SO-Eu verw. Nl, Nd.

480[2]) *S. albida* VII (B XIII, 234) SO-Eu verw.? Sd.

481. *Primula cortusoides* VII (B XIII, 234) O-Eu, As verw. Nd.

XXXIII. *Statice thouini* VIII (B XV, 388) Mm verschl. oder verw. Nl.

482. *Goniolimon collinus* VII (B XIII, 234) SO-Eu verw. Sd.

483. *Plantago patagonica* VII (B XIII, 234) Am verschl. Nd, Sd.

---

[1]) Seit 1814, also eigentlich kein Neuankömmling.

[2]) 479. *S. altissima* ist in der Reihe der Ankömmlinge zu streichen, da sie in Steiermark nach Fritsch heimisch ist.

484. *P. depressa* VII (B XIII, 234) As verschl. Sd.

485. *Albersia oleracea* VIII (B XV, 392) S-As verschl. A.

486. *A. emarginata* VIII (B XV, 392) Trop. verschl. (Wolle) Nd, Sd.

487. *A. crispa* VIII (B XV. 392) Trop.? verschl. (Wolle) Sd.

488. *A. caudata* VIII (B XV. 392) Trop. verschl. Nd. Sd.

489. *Amblygona polygonoides* VIII (B XV, 392) Am verschl. Nd, Sd.

490. *Scleropus amarantoides* VIII (B XV. 392) Am verschl. (Wolle) Nd. Sd.

491. *Mengea tenuifolia* VIII (B XV. 392) S-As verschl. (Wolle) Nd.

492. *Amarantus*[1]) *blitoides* VIII (B XV. 392) NW-Am verschl. (Wolle) Nd.

494. *A. chlorostachys* VIII (B XV. 392) Am verschl. (Wolle) Nd.

495. *A. glomeratus* VIII (B XV. 392) Heimat? verschl. L.

496. *A. caudatus* VIII (B XV. 392) Trop. verw. Nd. Sd. A. L.

497. *A. paniculatus* VIII (B XV, 393) Trop. (u. Subtrop.) verw. Nd. Sd. A. L.

498. *A. hypochondriacus* VIII (B XV. 394) N-Am verw. Sd. A.

499. *A. melancholicus* VIII (B XV. 394) S-Af verschl. (Wolle) Nd. Sd.

500. *A. spinosus* VIII (B XV. 394) Am verschl. Nl. Nd. Sd. A.

501. *A. patulus* VIII (B XV. 394) Mm verschl. Nd. A. L.

502. ***A. albus*** VIII (B XV, 395) Am verschl. Nl. Nd. Sd. A. L.

503. *Digera alternifolia* VIII (B XV. 395) As, Af verschl. Sd.

504. *Alternanthera paronychioides* VIII (B XV. 396) Am verschl. Nd. Sd.

505. *Teloxys aristata* VIII (B XV. 396) N-As verw. Nd.

506. *Roubieva multifida* VIII (B XV. 396) S-Am verschl. Nl. Nd. Sd.

507. *Beta trigyna* VIII (B XV. 396) Mm verw.? Sd.

508. *Chenopodium foetidum* VIII (B XV. 396) Trop.-Af verw. Nd.

509. *Ch. carinatum* VIII (B XV, 396) Au. Pol verschl. Nl Nd. Sd. Su.

510. *Ch. quinoa* VIII (B XV, 397) S-Am verschl. Nd.

511. *Atriplex holocarpum* VIII (B XV. 397) Au verschl. Nl. Sd (Wolle).

XXXIX. *Hablitzia thamnoides* IX (B XVII, 196) Kaukas. verw. Nd.

XL. *Cycloloma atriplicifolium* IX (B XVII. 196) N-Am verw. Nd.

---

[1]) 493. *A. deflexus* = *A. prostratus* Koch. Syn. ed. II. p. 691.

512. ***Mirabilis dichotoma*** VIII (B XV, 397) S-Am verw. Nd.

513. *M. nyctaginea* VIII (B XV, 397) N-Am verw. Nd, Su.

514. *Emex centropodium* VIII (B XV, 397) Af, Au verschl. (Wolle) Nd.

515. *Rheum rhaponticum* VIII (B XV, 398) SO-Eu ?, As verw. Nd.

516. *Rumex bucephalophorus* VIII (B XV, 398) Mm verschl. Nd.

517. *Polygonum cuspidatum* VIII (B XV, 398), X (B XVIII, 81) O-As verw. Nl, Nd, Sd, A.

518. *P. sachalinense* VIII (B XV, 398) O-As verw. Su.

519. *P. orientale* VIII (B XV, 398) SO-As verw. Nl, Nd, Sd, A, L.

520. ***Elaeagnus argentea*** VIII (B XV, 399) N-Am verw. Nd, Sd.

521. *Euphorbia engelmanni* VIII (B XV, 399), IX (B XVII, 197) N-Am verw. Nd, Sd, A.

522. *E. humifusa* VIII (B XV, 399), X (B XVIII, 81) NO-As verw. Nd, Sd, A.

523. ***E. preslii*** VIII (B XV, 400), IX (B XVII, 197), X (B XVIII, 81) N-Am verschl. A, L.

524. *E. polygonifolia* VIII (B XV, 400), IX (B XVII, 197), X (B XVIII, 81) N-Am verw. Nd, Sd, A.

525. *E. granulata* VIII (B XV, 400) Mm verschl. Nd.

526. *E. agraria* VIII (B XV, 400) SO-Eu verschl. Nd.

527. *E. graeca* VIII (B XV, 400) SO-Eu verschl. A.

528. *Acalypha caroliniana* VIII (B XV, 401) N-Am verw. A.

529. *Ricinus communis* VIII (B XV, 401) Trop.-Af verschl. od. verw. Nd, L.

530. *Parietaria debilis* VIII (B XV, 401) As, Am, Au verw. Nd.

531. *Celtis occidentalis* VIII (B XV, 401) NO-Am verw. Nd, Su.

532. *Humulus iaponicus* VIII (B XV, 401) O-As verw. Nd, Sd.

533. *Broussonetia papyrifera* VIII (B XV, 401) O-As, Pol verw. A, L.

534. *Corylus colurna* VIII (B XV, 401) As, O-Eu verw. A[1]), L.

535. *Salix lucida* VIII (B XV, 402) N-Am verw. Nd.

536. *S. babylonica* VIII (B XV, 402) As? verw. L.

537. *Populus balsamifera* VIII (B XV, 402) NO-Am, N-As verw. Nd, Sd, A, Su.

538. *Myrica cerifera* VIII (B XV, 402) NO-Am verw. Nl, Nd.

539. *Saururus loureiroi* VIII (B XV, 403) O-As verw. A.

540. *Phoenix dactylifera* VIII (B XV, 403), X (B XVIII, 81) N-Af verschl. Nd, Sd, A.

---

[1]) Wohl sicher lange gebaut.

541. ***Pinellia tuberifera*** VIII (B XV, 403), IX (B XVII, 197) O-As verw. Nd, Sd, A.

542. *Dracunculus vulgaris* VIII (B XV, 403) Mm verw.? A.

543. *Canna indica* VIII (B XV, 403) S-As, Pol verw. A.

544. *Iris foetidissima* VIII (B XV, 403) Mm verw.? L.

545. ***Sisyrinchium anceps*** VIII (B XV, 404) Am verw. Nd, Sd, A, Su.

546. *Maianthemum racemosum* VIII (B XV, 405) N-Am verw. Nd.

547. *Lilium candidum* VIII (B XV, 405) Mm? verw. L.

548. *Hyacinthus orientalis* VIII (B XV, 405) S-Eu verw. A.

549. ***Puschkinia scilloides*** VIII (B XV, 405) W-As verw. Su.

550. ***Endymion patulus*** VIII (B XV, 405) SW-Eu verw. Nl, L.

551. *Scilla sibirica* VIII (B XV, 405) O-Eu verw. Su.

552. *Allium paradoxum* VIII (B XV, 405) N-As verw. Nd, Su.

553. *A. atropurpureum* VIII (B XV, 406) As, O-Eu verw. A.

554. *A. tataricum* VIII (B XV, 406) As, O-Eu verw. Sd.

555. *A. moly* VIII (B XV, 406) S-Eu verw. Sd.

556. *Chionodoxa luciliae* VIII (B XV, 406) W-As verw. Nd.

557. *Asphodelus tenuifolius* VIII (B XV, 406) Mm verschl. Nl, Nd, Sd.

558. *Tradescantia virginica* VIII (B XV, 406) N-Am verw. A.

559. *Commelina communis* VIII (B XV, 406), IX (B XVII, 197) SO-As verw. A.

560. *Juncus microcephalus* VIII (B XV, 406) S-Am verschl. (Wolle) Sd.

561. *Cyperus vegetus* VIII (B XV, 406) Am verschl. Nl, Nd.

562. *C. congestus* VIII (B XV, 407) Au, Af, S-As, SO-Eu verschl. Nd.

563. *C. glaber* VIII (B XV, 407) Mm, trop. Af verschl. Sd. XLIV, *C. bushii* X (B XVIII, 79) N-Am verschl. A.

564. *Zizania aquatica* IX (B XVII, 197) N-Am, NO-As verw. Nd.

565. *Phalaris truncata* IX (B XVII, 197) Mm verschl Sd.

566. ***Anthoxanthum aristatum*** IX (B XVII, 198), X (B XVIII, 81) Mm verschl. Nl, Nd, Sd, A, Su.

567. *Tragus berteroanus* IX (B XVII, 199) Trop. verschl. Nd.

568. *T. koelerioides* IX (B XVII, 199) S-Af verschl. Nd.

569. *Panicum vaginatum* IX (B XVII, 199) Trop. verschl. (Wolle) Sd.

570. *P. racemosum* IX (B XVII, 199) S-Am verw. Nd.

571. *P. dichotomum* IX (B XVII, 199) N-Am verschl. Sd.

572. *P. amplexifolium* IX (B XVII, 200) Af verschl. Sd.

573. *P. eruciforme* IX (B XVII, 200) Mm, trop. Af., As verschl. Nl, Nd.

574. *P, colonum* IX (B XVII, 200) Trop. verschl. Nd.

575. *P. compressum* IX (B XVII, 200) S-Eu verschl. Nl.

576. *P. scribnerianum* IX (B XVII, 200) N-Am verschl. Sd.

577. *P. repens* IX (B XVII, 200) Mm, trop. Af verschl. Nl.

578. *P. proliferum* IX (B XVII, 200) N-Am verschl. Nd, Sd.

579. *Cenchrus tribuloides* IX (B XVII, 200) N-Am verschl. Nd.

580. *Chloris monostachya* IX (B XVII, 200) Trop. verschl. Nl.

581. *Ch. barbata* IX (B XVII, 200) Trop. verschl. (Wolle, Ölsam.) Nd, Sd.

582. *Ch. multiradiata* IX (B XVII, 201) Af verschl. Nd.

583. *Ch. radiata* IX (B XVII, 201) Trop. Am verschl. (Wolle) Nd, Sd.

584. *Ch. truncata* IX (B XVII, 201) Trop. verschl. (Wolle) Nd.

585. *Beckmannia eruciformis* IX (B XVII, 201), X (B XVIII, 81) Mm, As, N-Am verschl. Nd, Sd.

586. *Dinaeba retroflexa* IX (B XVII, 201) Trop. As, Af verschl. Nd, Sd.

587. *Dactyloctaenium aegyptium* IX (B XVII, 201) Mm verschl. (Wolle) Nd.

588. *Eleusine indica* IX (B XVII, 201) Trop. verschl. Nl, Nd, Sd, L.

589. ***E. coracana***? IX (B XVII, 202) Af verschl. Sd. L.

590. *E. tristachya* IX (B XVII, 202) S-Am verschl. (Wolle) Nd, Sd.

591. *Stupa tortilis* IX (B XVII, 202) Mm, Af verschl. (Wolle) Nl, Nd.

592. *S. formicarum* IX (B XVII, 202) S-Am verschl. (Wolle) Nd.

593. *S. intricata* IX (B XVII, 202) S-Am verschl. (Getreide) Nd.

594. *Phleum graecum* IX (B XVII, 202) Mm verschl. Nd, Sd.

595. *Polypogon elongatus* IX (B XVII, 203) S-Am verschl. (Wolle) Nl, Nd.

596. *Sporobolus indicus* IX (B XVII, 203) Trop. verschl. (Wolle) Nd.

597. *S. cryptandrus* IX (B XVII, 203) N-Am verschl. A.

598. *Agrostis nebulosa* IX (B XVII, 203) S-Eu verw. Nd.

599. *Trisetum aureum* IX (B XVII, 203) S-Eu verschl. L.

600. *T. paniceum* IX (B XVII, 203) Mm verschl. Nd, Sd.

601. *Danthonia aeroides* IX (B XVII, 203) S-Af verschl. Nl.

602. *Diplachne fusca* IX (B XVII, 204) Trop. verschl. (Wolle) Nd (Sd?).

603. *Melica altissima* IX (B XVII, 204) Mm verw. Nd, Sd.

604. *Koeleria pubescens* IX (B XVII, 204) Mm verschl. L.

605. ***Eragrostis caroliniana*** IX (B XVII, 204) N-Am verschl. u. verw. Nd, Sd.

606. *E. aegyptiaca* IX (B XVII, 204) O-Eu, NO-Af, As verw. Nd.

607. *Schismus arabicus* IX, (B XVII, 204) Mm verschl. Nd.
608. *Poa persica* IX (B XVII, 205) W-As verschl. Nd.
609. *Festuca angusta* IX (B XVII, 205) S-Af verschl. (Wolle) Nd.
F.[1]) *alopecurus* IX (B XVII, 205) Mm verw. Nd.
610. *F. incrassata* IX (B XVII. 205) Mm verschl. A.
611. *Bromus ciliatus* IX (B XVII. 205) N-Am, As verschl. Nd.
612. *B. rubens* IX (B XVII, 205) Mm verschl. A.
613. *B. briziformis* IX (B XVII, 205) W-As verw. Nd, Sd.
614. *B. macrostachys* IX (B XVII, 206) Mm verschl. Nl, Nd, Sd, A.
615. *B. unioloides* IX (B XVII, 206) Am verschl. u. verw. Nl, Nd, Sd, Su.
616. *Triticum sibiricum* IX (B XVII, 207) Mm verschl. A.
617. *T. prostratum* IX (B XVII, 207) Mm verschl. Nd, Sd.
618. *T. orientale* IX (B XVII, 207) Mm verschl. (Wolle) Nd.
619. *T. speltoides* IX (B XVII, 208) W-As verschl. Nd, Sd.
620. *Hordeum iubatum* IX (B XVII, 208) Am, N-As verschl. Nl, Nd, Sd, Su.
621. *H. compressum* IX (B XVII, 208) S-Am verschl. (Wolle) Nd.
623[2]). *H. canadense* IX (B XVII, 209) N-Am verschl. Sd, A.
624. *Pinus strobus* IX (B XVII, 209) NO-Am verw. Sd.
625. ***Selaginella apus*** IX (B XVII, 209) N-Am verw. Nd.
626. *Azolla caroliniana* IX (B XVII, 209), X (B XVIII, 81) Am verw. Nl, Nd, Sd, Su.
627. *A. filiculoides* IX (B XVII, 210), X (B XVIII, 81) Trop. Af, As, NW-Am verw. Nl.

Allgemeine Ergebnisse.

Die Zahl der in regelrechter Reihenfolge aufgezählten Arten ist 621, da von den aufgezählten 2 ohne Zahlen sind, 4 aber einerseits zu streichen sind, da sie in Teilen des Gebiets heimisch, 4 andererseits, da sie wahrscheinlich vor 50 Jahren im Gebiete vorhanden waren, nur von Koch nicht genannt sind. Dazu kommen 44 Arten aus den Nachträgen, so daß sich die Gesamtzahl auf 665 beliefe. Ganz sicher ist nun anzunehmen, daß einige wenige weitere Arten noch vor 1850 schon im Gebiete vorkamen; so sagt Abromeit (Fl. v. Op. u. Wp. S. 186), daß *Robinia pseudoacacia* schon vor 2 Jahrhunderten in Preußen angepflanzt war; ebenso soll *Corylus colurna* (nach Goeschke, Die Haselnuß, ihre Arten u. ihre Kultur) schon 1582 durch Clusius in Frankfurt a. M., *Lonicera tatarica* vor 1770 in Brandenburg eingeführt sein. Ähnliches mag noch für weitere hier also fälschlich als Ankömmlinge angeführte Arten gelten; dafür ist aber sicher anzunehmen, daß mindestens ebenso viele innerhalb der letzten 5—6 Jahrzehnte neu eingeführte und seitdem verwilderte oder verschleppte Arten zufällig noch keinem Botaniker zu Gesicht kamen, so daß wir sicher nicht zu viel sagen, wenn wir behauptee, daß mindestens 6—7 Hundert Arten innerhalb dieser Zeit wirklich neu in Mitteleuropa erschienen. Anmerkungsweise ist gezeigt, daß noch viele weitere Arten, die zu Kochs Zeiten nur angebaut im Gebiet vorkamen, nun auch verwildert beobachtet sind[1].

---

[1]) Aus Versehen ohne Zahl.

[2]) 622. *H. caput medusae* ist zu streichen, da es unter dem Namen *Elymus crinitus* schon von Koch aus L genannt wurde.

Wären alle diese Arten wirklich fest angesiedelt (eingebürgert), dann wäre der Artenzuwachs ein ungeheurer, denn nach Garcke sollen nur 2612 Arten in Deutschland fest angesiedelt vorkommen. Wenn nun auch das in dieser Arbeit als Mitteleuropa bezeichnete Gebiet erheblich weiter ausgedehnt ist als Garckes Deutschland, so wird die Zahl der darin wilden oder fest eingebürgerten Arten wohl sicher nicht viel größer sein, als die Zahl der bei Garcke gezählten Arten, weil darunter auch eine große Zahl ist, die nur durch regelmäßigen Anbau eingebürgert sind (Getreide, Gemüse usw.), die aber sicher sofort verschwänden, wenn der Mensch sie nicht weiter pflegte. Es wäre also mindestens annähernd die Zahl der bei uns in dem letzten halben Jahrhundert neu eingeschleppten oder neu eingeführten und dann verwilderten Arten den vierten Teil so groß wie die Zahl der fest angesiedelten Arten und wohl sicher noch größer im Verhältnis zur Zahl der urwüchsigen Arten des Gebietes.

Wenn auch die Ansichten darüber, wann eine Art für eingebürgert in einem Gebiet betrachtet werden kann, bei verschiedenen Forschern sehr auseinander gehen, so können wir doch wohl sicher sagen, daß reichlich 50 dieser Arten, wie aus vorstehender Übersicht hervorgeht, sich in dieser Zeit in einzelnen Teilen des Gebietes fest ansiedelten, so daß also im Durchschnitt etwa eine neu eingebürgerte Art auf jedes Jahr kommt.

Da die Ursache der Einführung lange nicht in allen Fällen feststeht, sollen darüber keine Zahlen mitgeteilt werden; es scheint, daß einige (aber nicht erheblich) mehr Arten verschleppt als verwildert sind. Bei der Verschleppung spielt die durch Wolle und Getreide eine sehr große Rolle.

Durch Artenreichtum fallen in der vorstehenden Zusammenstellung auf:

Composaceae	109	(249)
Graminaceae	61	(173)
Leguminaceae	46	(130)

---

[1] Nur irrtümlich sind *Helodea canadensis* und *Xanthium italicum* von Koch angeführt, die also auch die Zahl der Ankömmlinge noch vermehren würden.

Cruciaceae	34 (133)
Caryophyllaceae	29 (107)
Umbellaceae	25 (101)
Solanaceae	24 (16)
Labiaceae	24 (79)
Rosaceae	22 (191)
Borraginaceae	20 (35)
Scrophulariaceae	20 (101)
Amarantaceae	20 (5)
Malvaceae	13 (8)
Papaveraceae	12 (25)
Liliaceae	12 (64)
Ranunculaceae	11 (80)

Um die Zahl der Vertreter mit der Zahl der heimischen Pflanzen einigermaßen zu vergleichen, ist in Klammer die Zahl der bei Garcke aus den betreffenden Familien gezählten Arten hinzugefügt; obwohl hierin, wie schon erwähnt, durchaus nicht nur heimische Arten einbegriffen sind, gibt sie doch einen gewissen Anhalt zum Vergleich. Eine genaue Berechnung im Anschluß an Garcke hätte doch nur einen geringen Wert, da das Gebiet nicht mit dem hier als „Mitteleuropa" bezeichneten Gebiet übereinstimmt; eine andere dazu brauchbare Flora ist mir aber nicht bekannt. Wegen dieser Ungenauigkeit soll nur auf einige auffallende Erscheinungen hingewiesen werden. Am stärksten vertreten unter den Ankömmlingen wie in der heimischen Pflanzenwelt sind die Korbblütler. Auch die Gräser sind entschieden in der heimischen Pflanzenwelt wie unter den Ankömmlingen reichlich vorhanden, denn Ascherson-Graebner zählen 331 Arten dieser Familie auf. Die vielleicht nicht ganz so artenreichen, aber immerhin bei uns unter die am stärksten vertretenen Familien zählenden *Rosaceae* (von denen Ascherson-Graebner in der noch nicht vollendeten Bearbeitung 168 Arten zählen), sind dagegen verhältnismäßig dürftig vertreten[1]). Auffallend ist, daß die gleichfalls reichlich bei uns vertretenen *Cyperaceae* (nach Garcke: 139, nach Ascherson-Graebner: 171 Arten) unter den durch viele Ankömmlinge ausgezeichneten Familien fehlen, da sie nur durch 4 Arten vertreten sind, und daß die zu den artenreichsten Familien auf der ganzen Erde gehörenden (bei uns nach Garcke durch 55 Arten vertretenen) *Orchidaceae* uns gar keinen Ankömmling geliefert haben, obwohl doch viele Arten der Familie in Treibhäusern gezogen werden und ihre leichten Samen sicher durch den Wind leicht verschleppt werden; es zeigt, daß diesen unser Klima nicht einmal zur vorübergehenden Ansiedelung zusagt. Im geraden Gegensatz zu diesen Familien sei darauf hingewiesen, daß die *Solanaceae*, *Malvaceae* und namentlich die *Amarantaceae* reichlicher unter den Ankömmlingen als unter den heimischen Pflanzen vertreten sind, und daß auch verschiedene in der heimischen Pflanzenwelt ganz fehlende Familien, wie die *Commelinaceen*, *Hydrophyllaceen* u. a. wenigstens vorübergehend uns Ankömmlinge lieferten, ja daß aus der in Mitteleuropa ganz fehlenden, in Europa (und zwar im südlichen Spanien) nur durch eine Art vertretenen, wesentlich amerikanischen Familie der *Nyctaginaceae* sich eine Art *(Mirabilis dichotoma)* bei Schwerin gar eingebürgert zu haben scheint.

---

[1]) Die Zahl der Arten bei den Rosaceen ist bekanntlich sehr strittig, da in dieser Familie in neuester Zeit viele Kleinarten bes. aus den Gattungen *Rosa*, *Rubus* und *Potentilla* aufgestellt wurden.

Hinsichtlich der Ursprungsgebiete der Ankömmlinge lasse ich nicht nur die zweifelhaften, sondern auch die gleichzeitig aus mehreren Erdteilen stammenden Arten zunächst ganz unberücksichtigt, ebenso wie die auf Grenzgebieten (z. B. etwa $^1/_2$ Dutzend aus dem Kaukasus) hergekommenen Arten; dann zeigt sich ein außerordentliches Überwiegen Amerikas, denn aus diesem Erdteile stammen sicher über 200 Arten (noch ziemlich viele weiter mit großer Wahrscheinlichkeit); ihm folgt Asien mit 96 und dann erst Europa mit 91 Arten, während Afrika nur 31 und Australien gar nur 5 Ankömmlinge uns geliefert hat. Dieses unverhältnismäßig starke Überwiegen Amerikas erscheint sogleich sehr gemildert, wenn hervorgehoben wird, daß die Mehrzahl der mit Mm in der voranstehenden Übersicht bezeichneten (fast $1^1/_2$ Hundert) Arten sowohl in S-Europa als in W-Asien heimisch ist. Wenn auch einige wenige von diesen nur in einem dieser beiden Gebiete und zugleich in N-Afrika heimisch sind, so geht doch daraus hervor, daß an Gesamtartenzahl weder Europa noch Asien hinter Amerika zurückstehen wird. Ja rechnen wir reichlich 80 in S-Europa, reichlich 50 in W-Asien und 5 in N-Afrika heimische Arten zu den als allgemein mittelländisch bezeichneten, so ist ohne Zweifel, da auch eine große Zahl der in mehreren Gebieten heimischen Arten noch sicher in den Mittelmeerländern Heimatsrecht hat, daß mit mindestens annähernd 300 Arten das mittelländische Pflanzenreich uns in den letzten Jahrzehnten am meisten Ankömmlinge gesandt hat. Da nun die Mittelmeerländer uns schon in früheren Jahrhunderten eine große Zahl von Pflanzenarten (Nutzpflanzen und Unkräuter) geliefert haben, ist dieses Pflanzenreich unbedingt das, welches am meisten verändernd auf unsere Pflanzenwelt eingewirkt hat.

Diesem Pflanzenreich folgt aber sicherlich an Zahl von Ankömmlingen das nordamerikanische, denn fast $1^1/_2$ Hundert der amerikanischen Arten stammt nur aus N-Amerika, wogegen nur kaum 40 Arten aus S- oder Mittelamerika stammen und nur etwa $^1/_4$ Hundert gleichzeitig in N- und S-Amerika heimisch sind. Von den nordamerikanischen Arten stammen nur sehr wenige aus Teilen, die nördlich von der Unionsgrenze liegen, also meist zum nordischen Pflanzenreich zu rechnen sind, wenn auch eine nicht unerhebliche Zahl von ihnen auch in solche Teile hineinreicht. Ganz ähnlich ist es in Europa bezüglich der Zahlenverhältnisse zwischen dem mittelländischen und nordischen Pflanzenreich; nur etwa 1 Dutzend Arten ist in unserem Erdteil allein nordwärts von den S-Europa abgrenzenden Gebirgen heimisch, viele reichen aber entweder im Westen oder im Osten in nordische Gebiete hinein. Ausschließlich in N-Asien heimisch sind nur reichlich $^1/_2$ Dutzend Arten, aber auch dahin reichen Arten anderer Gebiete. Nach ungefährer Schätzung läßt sich sagen, daß etwa $^1/_4$ Hundert der in dieser Arbeit angeführten Arten ausschließlich in Teilen des nordischen Pflanzenreichs seine Heimat hat, mindestens aber ebenso viele aus anderen Pflanzenreichen auch in ihrer ursprünglichen Verbreitung schon in Teile des nordischen Pflanzenreichs hineinragten. Mit ziemlicher Sicherheit können wir daher dies an die 3. Stelle unter den uns Ankömmlinge sendenden Pflanzenreichen stellen. Daß es nicht an erster Stelle steht, wie man erwarten könnte, da unser Gebiet ihm zugehört, kommt unbedingt daher, daß die Mehrzahl nordischer, nicht schon seit langer Zeit bei uns zu findenden Arten ihre Heimat in unwirtlichen und daher für den Verkehr wenig in Betracht kommenden Gebieten hat.

Daß die Verkehrsverhältnisse in erster Linie und nicht etwa, wie man annehmen könnte, das gleichartige Klima die große Zahl der Ankömmlinge aus einzelnen Gebieten bedingt, zeigt uns Ostasien. Obwohl dies sicher viele Arten birgt, die gut bei uns weiter kommen könnten, wie ja die neuerliche Einführung vieler Zierpflanzen von dort erweist, sind doch kaum 20 Arten von dort allein als Ankömmlinge von uns gezählt, obwohl auch diese Zahl sich vielleicht annähernd verdoppelt, wenn die hinzugezählt würden, welche auch in anderen angrenzenden Pflanzenreichen oder in O-Asien und N-Amerika gleichzeitig heimisch sind. In viel auffallenderer Weise aber als Ostasien zeigt Mittelasien eine außerordentlich geringe Zahl von Ankömmlingen, denn außer den vom Himalaya, also einem Grenzgebiet Mittelasiens entsandten *Scopolia lurida* und *Impatiens tricornis* stammen nur noch *Leptopyrum fumarioides*, *Bergemia crassifolia* und *Nepeta sibirica* aus dem mittelasiatischen Pflanzenreich oder seinen Grenzgebirgen ausschließlich, und auch von weiter verbreiteten, ebenfalls in Mittelasien vorkommenden Ankömmlingen ist nur bei *Impatiens parviflora* anzunehmen, daß sie aus Mittelasien zu uns gelangte. Da höchst wahrscheinlich viele der bei uns jetzt als urwüchsig betrachteten, seit Tausenden von Jahren hier fest angesiedelten Pflanzenarten in Mittelasien entstanden sind, würden sicher auch noch mehr von dort bei uns gedeihen können, wenn ihnen nur Gelegenheit zur Einführung geboten wäre.

Im geraden Gegensatz zu Mittelasien steht S-Asien, da es klimatisch anspruchsvollere Arten beherbergt, dennoch uns aber nicht nur in vorstehendem Verzeichnis mit S-As bezeichnete Arten geliefert hat, sondern auch viele der weiter verbreiteten Arten ohne Zweifel daher kamen, besonders viele der allgemein in den Tropen verbreiteten. Mehr als 30 der vorstehend genannten Arten sind wenigstens sicher im indischen Pflanzenreich heimisch, wobei es fast gleichgültig ist, ob man ihm Polynesien zurechnet oder nicht, da aus letzterem Gebiet kaum einer unserer Ankömmlinge stammt, der nicht auch in Indien heimatsberechtigt wäre.

Mindestens ebenso viele Arten wie in Indien sind auch im tropischen Amerika heimisch; denn zunächst stammt ein großer Teil der 40 für S-Amerika schon erwähnten Arten aus tropischen Teilen dieses Erdteiles, dann reicht die Mehrzahl der N- und S-Amerika gemeinsamen Arten (etwa $^1/_4$ Hundert) in echt tropische Teile hinein, und endlich sind auch noch verschiedene der allgemein tropischen Arten ebenfalls im tropischen Amerika urwüchsig. Wenn auch ganz bestimmte Zahlen sich nicht geben lassen, weil schwer ist, das ursprüngliche Heimatland einer jetzt weit verbreiteten Art sicher festzustellen, so ist doch sehr wahrscheinlich, daß von den hier aufgeführten Ankömmlingen die Zahl der ursprünglich tropisch-amerikanischen eher größer als kleiner ist als die Zahl derer, die aus Indien ursprünglich stammen.

Weniger Arten aber als das tropische Asien hat uns das tropische Afrika geliefert, denn nur 5 Arten haben dort unbedingt ihre Heimat und, 7 Arten sind in Afrika allgemeiner verbreitet, also wohl meist aus tropischen Teilen dieses Erdteils zu uns gekommen; wenn nun zugleich noch einige der in den Tropen weiter verbreiteten Arten auch in Afrika heimatsberechtigt sind, so sind diese sicher doch meist ebensowenig wie die gleichzeitig im tropischen Afrika und in den Mittelmeerländern heimatsberechtigten zu uns aus dem tropischen Afrika gekommen. Können die aus dem tropischen Amerika stammenden Arten auf 40, die aus Indien auf 30 geschätzt werden, so sind die ursprünglich tropisch-afrikanischen Arten wohl kaum über 20.

Das vom tropischen Afrika wohl unbedingt zu trennende madagassische Pflanzenreich hat nur 2 Arten zu unserer Aufzählung geliefert, während in S-Afrika, das sich schwerer vom tropischen Anteil dieses Erdteils einigermaßen scharf trennen läßt, 8 Arten heimisch zu sein scheinen.

Die letzte Zahl ist an sich zwar niedrig, dennoch für ein südländisches Gebiet verhältnismäßig groß, da Australien nur 5 Arten lieferte, Neuseeland höchstens eine (die noch in wildem Zustande bis O-Asien verbreitete *Tetragonia expansa*, den neuseeländ. Spinat), und auch nur wenige der südamerikanischen Arten in echt südländischen Teilen heimisch sind; denn die Anden, in denen eine ziemlich große Zahl noch heimisch ist, bilden ein echtes Übergangsgebiet zu den Tropen.

Es hat also von den Pflanzenreichsgruppen die nordländische (boreale) den weitaus größten Teil an unseren Ankömmlingen, die tropische aber einen größeren als die südländische (australe). Da man aus klimatischen Gründen zunächst annehmen sollte[1], daß leichter südländische als tropische Arten bei uns verwildern, die Zahl der nordischen in Australien, Neuseeland und S-Afrika sogar ziemlich fest angesiedelten Arten von nordischer Herkunft schon eine recht große ist, können nur die Verkehrsverhältnisse dies einigermaßen erklären. Gerade so wie die Zahl der von Europa nach Amerika eingeschleppten Arten größer ist als die der umgekehrt gewanderten, da auch mehr Menschen von Europa nach Amerika als umgekehrt fuhren, und so mehr Samen Gelegenheit zur Verschleppung boten, so ist das Verhältnis Europas auch zu den jetzt von mittelländischer, also ursprünglich europäischer Bevölkerung fast ganz bewohnten südländischen Gebieten. Doch mag noch ein Grund mehr erwähnt werden. Die echt südländische Pflanzenwelt, die sich vorwiegend in West-Australien und dem südwestlichen Kapland erhielt, scheint im Kampfe ums Dasein weniger gefestigt zu sein, da sie weniger um den Boden und Standort mit anderen Pflanzen zu ringen hatte als ihre seit Jahrtausenden vielfach durch den menschlichen Verkehr beeinflußte nordländische, vor allem aber die mittelländische. Hierdurch erklärt sich wenigstens z. T. die leichte Ansiedelungsfähigkeit mittelländischer Pflanzen in Süd-Afrika, die auch Engler bei seinem Besuch des Kaplandes so sehr auffiel (vergl. Notizbl. d. Kgl. bot. Gartens. Appendix XI) im Vergleich zu der geringen Zahl der bei uns verwilderten oder verschleppten südafrikanischen Arten.

---

[1] Doch hat schon Ascherson (Verh. Brand. XXII. 1881. S. 61 f.) gezeigt, daß sich viel schwieriger Pflanzen eines kälteren Klimas in einem wärmeren einbürgern als umgekehrt.

Daß aber doch in erster Linie die Verkehrsverhältnisse die Zahl der aus den einzelnen Ländern uns neu zugeführten Pflanzenarten bedingt haben, also für ganz Mitteleuropa ähnliche Einflüsse sich geltend gemacht haben, wie ich sie in meiner Arbeit „Pflanzen der Kunstbestände Norddeutschlands als Zeugen für die Verkehrsgeschichte unserer Heimat“ (Stuttgart 1900) für den N. unseres Vaterlandes nachwies, zeigen vor allem die **eingebürgerten** Arten. Denn von den in den letzten 50 Jahren neu eingebürgerten Arten Mitteleuropas stammen gegen 30 aus N-Amerika, etwa 1 Dutzend aus den Mittelmeerländern, nur ungefähr $^1/_2$ Dutzend aus Teilen des nordischen Pflanzenreichs, nur 4 aus S- und O-Asien, 3 aus S-Amerika und und 1 aus dem tropischen Afrika, aber keine aus irgend einem südländischen Pflanzenreich. Hier übertrifft also N-Amerika selbst noch die Mittelmeerländer, natürlich hauptsächlich deshalb, weil leicht einbürgernde Arten aus S-Europa oder Vorderasien schon längst Gelegenheit hatten, bei uns sich anzusiedeln.

Der große Einfluß der Verkehrsverhältnisse zeigt sich auch in der Zahl der Arten, die in die oben unterschiedenen einzelnen Teilgebiete eingedrungen sind, denn es sind etwa $4^1/_4$ Hundert Arten in N-Deutschland, $2^3/_4$ Hundert in S-Deutschland, kaum 200 in den Alpenländern, kaum $1^1/_2$ Hundert in den Niederlanden, reichlich 100 in den Sudetenländern und fast genau 100 im österreichischen Küstenlande erwiesen. Daß in dem letzten Gebiete die geringste Zahl von Ankömmlingen zu verzeichnen war, erklärt sich durch seine geringe Ausdehnung.

wenn gleich immerhin hervorgehoben werden muß, daß kein anderes Gebiet klimatisch so günstig und zugleich auch für die Einwanderung so geeignet gelegen ist wie dies. Aber schon das Sudetengebiet ist größer als das niederländische, hat dennoch weniger Ankömmlinge aufzuweisen, offenbar, da dieses dem Seeverkehr geöffnet, also viel mehr geeignet zur Aufnahme fremder Arten ist. Diese Art des Verkehrs bedingt aber vor allem das so außerordentliche Vorwiegen N-Deutschlands vor S-Deutschland und den Alpenländern, wo der Größenunterschied nicht wesentlich in Betracht kommt. Daß aber S-Deutschland noch wesentlich die Alpenländer übertrifft, ist auch leicht zu erklären, da in jenem Gebiet weit geringerer Raum zur Ansiedelung von Fremdlingen ist als in jenem; denn, wenn das Hochgebirge auch wohl zur Neubildung von Formen sich eignet, wird es doch der Ansiedelung von auswärts eingewanderter Formen mehr Widerstand entgegensetzen als niederes Bergland und gar die Ebene.

Daß der Seeverkehr in erster Linie die Artenzahl der Ankömmlinge bedingt, geht daraus hervor, daß von ungefähr 100 Ankömmlingen des österr. Küstenlandes 65 bei Triest beobachtet sind. Tatsächlich erscheint kein anderer Ort so oft in der Aufzählung der einzelnen Arten als der wichtigste Seehafen Mitteleuropas, Hamburg (mit Vororten), nämlich etwa 160 mal. Nicht sehr viel weniger (reichlich 150 mal) erscheint aber Berlin[1], der Hauptverkehrsmittelpunkt ganz Deutschlands, so daß also der Gesamtverkehr dem Seeverkehr annähernd gleichkommt. Auch von Bremen sind mehr als 30 Ankömmlinge bekannt (neben zahlreichen weiteren in anderen Teilen Mitteleuropas schon längst beobachteten oder gar heimischen). Auch Königsberg, Danzig und Stettin von Küstenstädten, wie Breslau, Dresden, Nürnberg, München, Mannheim, Straßburg von großen Städten des Binnenlandes erscheinen sehr häufig in der Aufzählung und zeigen, daß die Orte der größten Volksverdichtung auch die Orte der häufigsten Ansiedelung von Pflanzenankömmlingen sind. Doch mag dies z. T. in der vorliegenden Arbeit stärker hervortreten, als es in Wirklichkeit der Fall ist; denn das Vorkommen von Arten an einem Orte genügt nicht immer zu ihrem Bekanntwerden. Es muß auch ein Beobachter vorhanden sein, der für ihre Bestimmung und für das Bekanntwerden des Standortes sorgt. Solche sind aber naturgemäß auch am meisten in großen Städten vorhanden.

Daß dies tatsächlich in Betracht kommt, zeigt uns namentlich Straßburg (einschl. Kehl). Hier stammen nämlich die meisten Beobachtungen aus den letzten Jahren, und sicher ist nicht der Verkehr jetzt erst dort so gestiegen, aber erst Ludwig hat dort Arten von eingeschleppten Pflanzen gesammelt, bestimmt und Angaben über ihr Vorkommen veröffentlicht.

---

[1] Aus anderen Teilen Brandenburgs noch reichlich 100 mehr, bes. um Potsdam, Frankfurt und einige Fabrikstädte.

Hierauf möchte ich zum Schluß der Arbeit noch besonders hinweisen; denn ein weiteres ziffernmäßiges Eingehen auf den Grund der Verschleppung hat keinen Wert, da dieser lange nicht in allen Fällen feststeht.

Aber der Fall von Straßburg zeigt, daß noch an vielen weiteren Verkehrsmittelpunkten wahrscheinlich Ankömmlinge festzustellen sind, so namentlich an Bahnknotenpunkten und Fabrikorten verschleppte, an Gartenbaustätten verwilderte Arten. Ihre Feststellung hat aber für die Pflanzengeschichte immer einigen Wert. Daß diese häufiger als bisher geschehe, soll die Arbeit in erster Linie bewirken. Denn vollständig wird sie sicher nicht sein[1], aber auch wenn sie dies für die Gegenwart wäre, würde in Zukunft jedes Jahr dazu viele Ergänzungen liefern können. Daß sie den Grad der Vollständigkeit erreichte, verdanke ich vor allem den Mitteilungen verschiedener Forscher, in ganz besonders hohem Grade aber Herrn Prof. Ascherson, der mich auch zu dieser Arbeit veranlaßte. Allen, die mir Mitteilungen sandten und die ich daher in der Arbeit genannt habe, danke ich hierdurch nochmals öffentlich, mein ganz besonderer Dank aber gebührt dem Ehrenvorsitzenden unseres Brandenburger Vereins, der trotz seiner 70 Jahre noch beständig bemüht ist, die Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie nicht nur unserer Provinz, sondern ganz Mitteleuropas festzustellen, wofür die von ihm jetzt in Gemeinschaft mit Graebner herausgegebene „Synopsis der mitteleuropäischen Flora" ein beredtes Zeugnis liefert.

---

[1] Schon während des Druckes dieses Teiles dieser Arbeit erschienen neue Ergänzungen, die nicht mehr eingefügt werden konnten, z. B. in Schube, Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien. Teil 2. Breslau 1904. Vielleicht ist es mir möglich, nach einigen Jahren die wichtigsten Ergänzungen zu dieser Arbeit in dieser Zeitschrift hervorzuheben, wenn es mir gelingt, die einschlägigen Schriften in einiger Vollständigkeit einzusehen. — Eine weitere Ergänzung findet die Arbeit durch eine mir erst am 16. Nov. d. J. vom Herrn Forstassessor Ilse aus Püttlingen zugesandte Pflanze, die er mehrere Jahre hintereinander im Steinpflaster nahe bei einem Treibhaus in Gebweiler i. E. beobachtete und in der Herr Prof. Ascherson die in Amerika weit verbreitete *Molbega verticillata* erkannte; diese u. noch häufiger die in den Tropen der alten Welt weit verbreitete *M. cerviana* beobachtete Ascherson vor 50—60 Jahren auch verw. im Bot. Garten zu Berlin. — Endlich sei noch auf das Vorkommen von *Crataegus pyracantha* in Böhmen (Z.-b. G. Wien 1904, S. 326) nachträglich hingewiesen, das Podpěra nach Funden von Miller mitteilt.

3 JAN. 1905

Oospora cretacea n. sp.

Von

Prof. Dr. **C. O. Harz,**
München.

Mycel farblos, vielfach verzweigt und septiert, dessen Hyphen 1—5 μ d., sehr reich an Fett. Aus demselben erheben sich einfache oder von der Basis an verzweigte Hyphen, welche einfache Ketten aus ca. 10—25, vorwiegend kugeligen, glatten, 5,5—6 μ großen, durchscheinenden, farblosen Gonidien tragen.

Ganze Kulturen sehen erst rein weiß, dann kreidigweiß aus. Gelatine wird langsam verflüssigt. In älteren Gelatinekulturen entstehen interessanterweise zuweilen zusammengesetzte pyramidenförmige Fruchtträger vom Habitus eines *Stysanus*, die ihre Stellung neben *Coremium* und *Isaria* finden würden.

Diese Art fand ich in München einmal an einer feuchten Kellermauer neben *Merulius lacrymans* und ein zweites Mal an Dauerwürsten und einem geräucherten rohen Schinken in der Auslage eines Verkäufers.

Die von mir früher beschriebene *Oospora otophila*[1]) zeigt in jungen Kulturen manchmal große Ähnlichkeit mit der obigen Art; sie ist, zumal auf saueren Nährböden, anfangs farblos (weiß), verfärbt sich aber nach kurzer Zeit blaß ockergelb, auf neutralen und schwach alkalischen Nährböden blaß rötlich-gelbocker und besitzt fein granulierte Gonidien.

Beide Arten scheinen nahe verwandt zu sein mit der *O.* (*Torula* Crd.[2]) *sacchari* Hrz. mit glatten, später sich dunkler verfärbenden Gonidien.

---

[1]) Harz, C. O., Über einige Schimmelpilze auf Nahrungs- und Genußmitteln. (Sitzungsber. d. Ges. f. Morphologie u. Physiologie in München. 1900. Heft 1.)

[2]) Corda, Icon. fung. T. IV. 1840. p. 23. Taf. III. Fig. 76.

O. otophila besitzt eine zwei- bis dreijährige Lebensdauer und wird in der blassen Varietät als Überzug auf Camembert-Käse kultiviert, um denselben ansehnlicher und appetitlicher zu gestalten. Ich glaube, daß *O. cretacea* sich für diesen Zweck ebenso gut, vielleicht besser eignen würde. Beide Arten sind dem Králschen Institute in Prag übermittelt.

Ein Beitrag zur Kenntnis der *Barbula sinuosa.*

Von

Dr. Th. Herzog, Zürich.

Die von Juratzka (nach Laubmoosflora p. 14, zitiert von Limpricht. I. 620) gemachte Beobachtung, daß die Blätter von *Barbula sinuosa* Braithw. oberwärts Brutzellen absondern, konnte in der neueren Zeit weder von Limpricht noch von Correns (Untersuchungen über die Vermehrung der Laubm. durch Brutorgane und Stecklinge, pag. 72) bestätigt werden. Die Entscheidung dieser Frage schien mir für die Beurteilung der Verbreitungsfähigkeit der interessanten, bis jetzt nur steril bekannten Pflanze von Wichtigkeit, und da mir im Herbst letzten Jahres selbst gesammeltes, schönes Material der *Barbula sinuosa* zur Verfügung stand, entschloß ich mich, die Frage eingehender zu prüfen, umsomehr, als die *Barbula sinuosa* bei Correns etwas kurz behandelt worden ist.

Correns erwähnt a. a. O. die Beobachtung Juratzkas und vermutet, daß derselbe möglicherweise „ein Auswachsen der Nematogone des noch festsitzenden Blattes unter ungewöhnlichen äußeren Einflüssen“ sah. Nach dem Resultat meiner in verschiedener Richtung variierten Kulturversuche möchte ich mich dieser Auffassung anschließen; eine Absonderung von Brutzellen unter normalen Verhältnissen halte ich für ausgeschlossen; ich habe wenigstens nirgends solche finden können, obwohl ich zahlreiche Exemplare sorgfältig untersucht habe.

Wie bekannt, besitzt *Barbula sinuosa* Bruchblätter, die in Lamina und Rippe Nematogone in großer Zahl führen. Den gewöhnlichen Verbreitungsmodus kann man sich also in der Weise vorstellen, daß die Nematogone losgelöster Blätter, oder häufiger einzelner Bruchstücke von solchen, bei geeigneten äußeren Bedingungen auswachsen und dadurch dem Protonema mit dem neuen Pflänzchen seinen Ursprung geben. Um nun die Frage, ob Juratzka recht gesehen hat, und namentlich die Correnssche Erklärung für Juratzkas Beobachtung zu prüfen, kultivierte ich nebeneinander 1. völlig unverletzte Sprosse, 2. dekapitierte Sprosse mit ein bis zwei Blättern, 3. losgelöste ganze Blätter, 4. Bruchstücke von Blättern. Die Kulturen zog ich in Petrischalen auf Filtrierpapier, das mit Detmerscher Nährlösung befeuchtet wurde. Schon nach einer Woche konnte ich an den losgelösten ganzen Blättern sowohl wie an den Bruchstücken ein Auswachsen der Nematogone beobachten und nach drei bis vier Wochen sah ich die ersten beblätterten Moospflänzchen, die sich meist nahe der Auswachsstelle der Protonemafäden aus dem Nematogon entwickelten, während an den unverletzten Sprossen selbst nach fünf und sechs Wochen jegliche Weiterentwickelung der Nematogone ausblieb. An den ihres Scheitels und bis auf ein oder zwei aller Blätter beraubten Sprossen zeigte sich dagegen nach etwa zwei Wochen (also mit etwas Verzögerung gegenüber dem Verhalten der losgelösten Blätter und Blattbruchstücke) ein Auswachsen der Nematogone des noch festsitzenden Blattes, wodurch sich also die Juratzkasche Beobachtung etwa dahin erklären läßt, daß dieser Autor irgendwie verstümmelte Exemplare vor sich gehabt hat, bei denen die Nematogone noch festsitzender Blätter ausgewachsen waren. Dieses Verhalten der verstümmelten Pflanze ist ein Parallelfall zu dem Auswachsen der Brutknospen auf dem mit dem Sproß noch in Verbindung stehenden *Bryophytum*-Blatt, an welchem Goebel die Korrelationen der einzelnen Teile einer Pflanze unter sich darlegte.

Nach etwa fünfwöchentlicher Kultur beobachtete ich aber auch an dem Protonema der losgelösten Blätter und Bruchstücke ein eigentümliches Verhalten, wohl hervorgerufen durch die einstweilen eingetretene Austrocknung des Filtrierpapiers. Die Protonemafäden zerfielen nämlich durch Spaltung der aneinanderstoßenden Zellwände in einzelne Zellen, die, aus dem Verbande losgelöst, alsbald an Volumen zunahmen und nun selbst wieder zu Protonemafäden auswuchsen. Diese merkwürdige Fähigkeit des Protonemas, sich durch Zerfall in einzelne, wieder zu Fäden auswachsende Zellen zu vermehren, bietet große Ähnlichkeit mit der bei vielen Pilzen bekannten Oidienbildung, und es scheint mir wert, darauf hinzuweisen, daß dieser äußerst primitive Vermehrungsmodus auch noch bei den so hochorganisierten Laubmoosen (wenn auch nur in den ersten Entwickelungsstadien) vorkommt. Ob dieses Verhalten nur an bestimmte Arten gebunden ist, oder ob die latente Fähigkeit dazu bei allen Moosen vorhanden ist, wäre einer weiteren Untersuchung wert. Der letztere Fall ist mir wahrscheinlicher; denn auch Correns hat in einem Fall (bei *Funaria hygrometrica* l. c. pag. 450 Anm.) schon den Zerfall des Protonemas in einzelne Zellen beobachtet; er hat meines Erachtens jedoch versäumt, auf die prinzipielle Seite dieses Falles hinzuweisen, die gewiß beachtenswert ist. Auch die bei *Dichodontium pellucidum* (Correns, l. c. pag. 6) erwähnte Bildung von Protonema-Brutkörpern, die Correns jedoch nur ein einzigesmal beobachtete, scheint mir im Grunde nicht wesentlich von dem Verhalten des Protonemas von *Barbula sinuosa* abzuweichen. Es ist nur ein spezialisierter Fall, bei dem die Loslösung der Protonemazellen sich nicht auf den ganzen Faden ausdehnt, sondern auf die Spitzen von Seitenästen lokalisiert ist, und bei dem sich die Zellen nicht einzeln, sondern in Verbänden von mehreren (als sogenannte Brutkörper) vom Protonema loslösen.

Schließlich sei noch der Ablösungsweise der brüchigen Blattspitze von dem stehenbleibenden Blattstumpf Erwähnung getan. Dieselbe ist durchaus schizolyt, d. h. die Lostrennung geschieht durch Spaltung der Membranen aneinander stoßender Zellen, u. zwar konnte ich beobachten, daß die Trennung schon im jungen Blatt vorbereitet wird, d. h. daß eine Lostrennung der Blattspitze stets nach schon deutlich vorgezeichneter Bahn verläuft. Der Einriß geschieht immer an einer der zahlreichen Buchten des Blattrandes, die, schon im Knospenzustand vorhanden, für die Art so charakteristisch sind und wohl ihren Speziesnamen veranlaßt haben. An diesen Stellen ist der sonst zweischichtige Blattsaum unterbrochen, wodurch sich naturgemäß hier ein geringerer Widerstand ergibt und ein Einriß mit aller Wahrscheinlichkeit hier erfolgen wird. Von diesen Buchten aus erstrecken sich gegen die Blattrippe hin auffallend regelmäßig und fast transversal verlaufende Zellreihen, deren Membranen meist in geradem Verlauf, ausgehend von der Bucht, wo der Einriß geschieht, gespalten werden; die Anordnung der Zellen der Blattrippe konnte ich nicht deutlich genug wahrnehmen, doch dürfte ein differenziertes Trenngewebe kaum vorhanden sein. Die Anordnung der Nematogone in der Lamina und Blattrippe steht in keinem nachweisbaren Zusammenhang zu den Trennungslinien der abbrechenden Blattspitze, wennschon es vorkommen kann, daß eines oder das andere einmal direkt an die Trennungslinie anstößt. Dieser Fall ist dann sicher ganz bedeutungslos, da die Nematogone überall gleich gut auswachsen und endogene Nematogone in der Blattrippe nicht vorkommen.

Zum Schluß noch ein paar Worte über die geographische Verbreitung dieser interessanten Art. Zuerst wurde *Barbula sinuosa* aus England bekannt; sie kommt da an zahlreichen Stellen vor und besitzt, wie es scheint, in Großbritannien Heimatsrecht. Von hier aus erstreckt sich ihr Areal über Frankreich und Belgien in den Kontinent hinein; in Westdeutschland wurde sie zuerst von A. Geheeb in der Rhön an mehreren Stellen nachgewiesen; später folgte ein weiterer Fundort in Westfalen (Dr. Winter), während sie erst in neuester Zeit, wiederum von A. Geheeb, auch im südlichen Baden am Schönberg entdeckt worden ist; einige Zeit darauf gelang es dann auch mir, in Begleitung des Entdeckers, am Südwesthang des gleichen Berges unter der Ruine Schneeburg das schöne Moos in größter Menge aufzufinden (daher stammt auch das reiche Material, welches meinen Untersuchungen zugrunde liegt).

Endlich ist sie auch aus Böhmen bekannt geworden (vergl. J. Podpèra: Einige Bemerkungen zur geographischen Verbreitung der Laubmoose in Mitteleuropa), ferner aus Nordamerika (Washington), aus Steiermark von Breidler, und wird sogar von Brotherus aus dem Kaukasus angegeben. Dies ist ihr am weitesten nach Osten vorgeschobener Fundort. Wir haben es also, wie mir scheint, mit einem echt atlantischen, westlichen Typus zu tun, wie es deren nur wenige (etwa *Rhynchostegiella Teesdalei* und *Trichostomum litorale*) in so ausgesprochenem Grade gibt.

Beiträge zur systematischen Gliederung der *Cruciferen.*

Von

August Bayer, Prag.
(Aus dem botanischen Institute der k. k. böhm. Universität in Prag.)

(Mit Tafel IV. u. V.)

Die vorstehende Arbeit — ein Beitrag zur systematischen Gliederung der umfangreichen Familie der *Cruciferen* — verfolgt das Ziel, an einem kleineren Gattungskreise zu zeigen, in welcher Weise man das System der *Cruciferen* auf einer besseren Grundlage aufstellen könnte, die Prinzipien festzustellen, von welchen ausgehend, man den natürlichen Zusammenhang der Gattungen zu erkennen und die üblichen Einteilungsgründe durch neue Gesichtspunkte zu kontrollieren vermöchte. Die Schwierigkeiten, welche den Versuchen, eine möglichst naturgetreue Anordnung von Gattungen, ein natürliches System zu schaffen, immer im Wege standen, haben längst das Bedürfnis eines neuen Merkmales fühlbar gemacht. Es ist daher Aufgabe dieser Studie, auf die bisher so wenig berücksichtigten Saftdrüsen der *Cruciferen*-Blüten aufmerksam zu machen und zu zeigen, daß dieselben durch ihre engen Beziehungen zu der allgemeinen Blütenkonstruktion und durch die Abhängigkeit von der Form und Gestalt aller Blütenteile, geeignet sind, zur Erkennung verwandtschaftlicher Verhältnisse zwischen den einzelnen Gattungen zu führen, und in zweifelhaften Fällen Ausgangspunkte zu bilden.

Wir haben vorgezogen, nur die systematische Anordnung einer kleinen Reihe von Gattungen durchzuführen, in der Überzeugung, daß nur durch gründliche Durcharbeitung kleinerer Gruppen und durch allmähliche Erweiterung und Ergänzung des bearbeiteten Teiles ein Erfolg erzielt werden kann, besonders weil das Studium der Formen und Gestalten der Honigdrüsen durch die nötige allseitige Vergleichung eines möglichst zahlreichen Materials von frischen Pflanzen auch bloß auf dem Gebiete der einheimischen Flora sehr viel Zeit und Mühe erfordert. Es ist nicht die Tendenz dieser Arbeit, mit einem neuen Systeme die Zahl der bereits vorhandenen zu vermehren, was nur zur Verwirrung in der *Cruciferen*-Systematik beitragen würde; vielmehr soll dasjenige, was in den bestehenden Systemen gut und haltbar ist, auch von unserem Gesichtspunkte aus beibehalten werden.

⁂

Ich kann nicht umhin, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer und Gönner, dem Herrn Universitäts-Professor Dr. J. Velenovsky, Direktor des k. k. böhmischen botanischen Gartens und Institutes zu Prag, für die zahlreichen mir von ihm erteilten Winke und seine sonstige vielseitige und wertvolle Unterstützung bei dieser Arbeit meinen tiefgefühlten, innigsten Dank auszusprechen; seiner liebevollen Bereitwilligkeit habe ich es zu verdanken, daß mir das Pflanzenmaterial des botanischen Gartens wie auch die Herbarsammlungen und die Bibliothek des botanischen Institutes zur Verfügung standen. — Ich gedenke auch dankbar der Teilnahme, mit welcher Herr Universitäts-Professor Dr. B. Němec, Direktor des Institutes für Pflanzenphysiologie an der böhm. Universität in Prag, meine Arbeit verfolgte. — Für seine freundliche Unterstützung bin ich ferner dem Herrn Dr. Otto Gintl in den Königl. Weinbergen zu herzlichem Danke verpflichtet.

Allgemeines.

Die Familie der *Cruciferen* ist eine sehr natürliche, scharf abgegrenzte, rezente, in der Gegenwart in vollster Entwicklung sich befindende Familie, welche sehr artenreich, doch in ihrer Gestalt einheitlich, nach einem einzigen Grundplan gebaut ist. Wie in jeder natürlichen Familie, sind auch in der von uns behandelten die einzelnen Formen, Arten und Gattungen von einander spezifisch wenig verschieden und durch allerlei Übergangsformen miteinander meistenteils verbunden, was der systematischen Anordnung nicht geringe Schwierigkeiten bietet. Die einzelnen Merkmale, die Formen und Gestalten der Glieder und Organe, welche man als systematische Ausgangspunkte gewählt hat, übergehen bei den verwandten Gattungen und Arten in einander derart, daß es nicht selten schwierig ist, eine vollkommene Gattungscharakteristik anzugeben; noch schwieriger ist es oft, die einzelnen Verwandtschaftsgruppen abzugrenzen. Wenn man dies oder jenes Merkmal als Kriterium für eine größere oder kleinere Gruppe verwendet, so findet man immer mehrere Übergangsstufen, welche die aufgestellten Gruppen oder Gattungen verbinden und entweder in diese oder jene Verwandtschaft eingereiht werden können. Je mehr ein gewisses Merkmal für die Einteilung der ganzen Familie betont wird, die anderen aber minder berücksichtigt werden, desto unnatürlicher fällt die Einteilung aus, desto gewaltsamer erscheint dann die Abtrennung einzelner Gattungen voneinander, desto künstlicher das ganze System. Man muß also möglichst gleichmäßig alle Eigenschaften erwägen und als Haupteinteilungsprinzip besonders dasjenige Merkmal erwählen, welches mit den anderen am meisten im Einklange und nicht nur im Einklange, sondern auch noch in natürlicher Beziehung steht.

Um anzudeuten, in welcher Richtung sich die Systematik der *Cruciferen* entwickelt hat und inwieweit dabei einzelne und welche Merkmale zur Einteilung verwendet worden sind, soll hier eine kurze historische Übersicht der bisherigen wichtigsten Systeme angeführt werden.

Übersicht der wichtigsten Systeme.

1. Von Linné[33]) und Jussieu[27]) wurden alle Gattungen der *Cruciferen* nach der Gestalt der Frucht in zwei große Abteilungen eingeteilt, in die *Siliquosen* und *Siliculosen*.

2. Dasselbe Einteilungsprinzip führte Adanson (Familles des plantes 1763) zur Aufstellung von vier Sektionen:

Sectio I. *Erucae* (Roquettes) mit der Länge nach aufspringenden Schoten; *Sisymbrium, Roripa, Brassica, Conringia, Eruca, Sinapis, Erysimum, Alliaria, Cheiranthus, Hesperis, Arabis, Turritis, Cardamine, Dentaria.*

Sectio II. *Lunariae* (Lunaires) mit parallel zur Scheidewand zusammengedrückten Schötchen; *Lunaria, Alyssum; Draba, Capsella, Vesicaria, Myagrum.*

Sectio III. *Thlaspi* (Thlaspis) mit rechtwinklig zur Scheidewand zusammengedrückten Schötchen; *Cochlearia, Anastatica, Thlaspi, Nasturtium, Iberis, Lepidium.*

Sectio IV. *Raphani* (Raiforts) mit nicht aufspringenden Früchten, Lomenten oder Nucamenten; *Isatis, Myagrum, Calepina, Bunias, Cakile, Crambe, Raphanus, Rapistrum.*

3. Eine kleine Umgestaltung von Adansons Systems stellt dasjenige vor, welches bei Ventenat[53]) (Tableau 1798) angeführt ist. Es werden die Gattungen wieder in vier Sektionen eingeteilt, welche aber etwas anders umgegrenzt sind:

I. *Erucacées.* (Silicula zwei- bis vielfächerig mit langem Griffel); *Raphanus, Rapistrum, Sinapis, Brassica.*

II. *Cheiranthoides.* (Siliqua zweiklappig mit kurzem Griffel) *Arabis, Hesperis, Cheiranthus, Erysimum, Sisymbrium, Cardamine, Dentaria.*

III. *Alyssoides.* (Silicula zweifächerig); *Lunaria, Biscutella, Alyssum, Vesicaria, Draba, Cochlearia, Coronopus, Iberis, Thlaspi, Capsella, Nasturtium, Lepidium, Camelina, Anastatica.*

IV. *Myagroides.* (Silicula ein- bis vierfächerig, ohne deutliche Klappen, Fächer einsamig oder mitunter leer): *Myagrum. Rapistrum. Bunias, Erucago. Cakile. Crambe. Isatis.*

Es ist ersichtlich, daß dieses System keinen Fortschritt bedeutet.

4. Neue Prinzipien wurden in die *Cruciferen*-Systematik erst von De Candolle 7, 8) (1821) eingeführt. Von ihm wurde die Wurzellage als Haupteinteilungsgrund angenommen, dann nach der Gestalt, Dehiszenz, Abplattung usw. der Schoten wurden 21 Tribus aufgestellt. Das De Candollesche System ist das erste, welches nach einer gründlichen Einteilung und scharfer Abgrenzung einzelner Gruppen strebt. Es ist nicht zu leugnen, daß diese Einteilung mit merkwürdigem Scharfsinn durchgeführt worden ist, und daß sie die ganze *Cruciferen*-Systematik auf eine andere, bessere Basis gestellt hat. Besonders die Umgrenzung von einigen Tribus ist sehr gut ausgeführt und manche Tribus können, ein wenig verbessert, auch vom modernen Standpunkte betrachtet, bestehen. De Candolles System ist folgendes:*)

I. Subordo: *Pleurorhizeae* (o =).
  Trib. 1. *Arabideae (Matthiola. Cheiranthus. Nasturtium* [incl. *Roripa*]. *Barbaraea. Turritis, Arabis. Cardamine. Dentaria.*)
  Trib. 2. *Allyssineae (Lunaria, Berteroa, Aubrietia, Vesicaria, Schivereckia. Alyssum. Petrocallis. Draba. Erophila. Cochlearia.* [incl. *Kernera, Armoracia. Jonopsidium*]).
  Trib. 3. *Thlaspideae (Thlaspi* [incl. *Carpoceras*]. *Capsella. Hutchinsia, Teesdalia. Iberis).*
  Trib. 4. *Euclidieae (Euclidium. Ochthodium).*
  Trib. 5. *Anastaticeae (Anastatica).*
  Trib. 6. *Cakilineae (Cakile).*

II. Subordo: *Notorhizeae* (o ‖).
  Trib. 7. *Sisymbreae (Hesperis. Sisymbrium* [incl. *Chamaeplium*]. *Alliaria, Erysimum.* [incl. *Syrenia. Conringia*]).
  Trib. 8. *Camelineae (Camelina. Neslia).*
  Trib. 9. *Lepidineae (Senebiera* [*Coronopus*]. *Lepidium* [*Cardaria*], *Eunomia, Aethionema*).
  Trib. 10. *Isatideae (Isatis. Myagrum).*

III. Subordo: *Orthoploceae* (o»).
  Trib. 12. *Brassiceae (Brassica. Sinapis. Moricandia. Diplotaxis. Eruca* [*Erucastrum*]).
  Trib. 15. *Zilleae (Calepina).*
  Trib. 16. *Raphaneae (Crambe. Rapistrum. Raphanus).*

IV. Subordo: *Spirolobae* (o ‖ ‖)
  Trib. 17. *Buniadeae (Bunias).*
  Trib. 18. *Erucariae (Erucaria).*

V. Subordo: *Diplecolobae* (o).

---

*) Die Gattungen, welche in dieser Arbeit nicht behandelt werden, sind hier, wie auch in den anderen angeführten Systemen ausgelassen.

5. In den späteren Auflagen von Linnés Systema vegetabilium wurden auch die von De Candolle eingeführten Einteilungsprinzipien berücksichtigt. So wurden in der von Sprengel[34]) 1825 ausgegebenen Auflage (16.) diejenigen Gattungen, welche nicht aufspringende Früchte haben, in die Gruppe *Synclystae* zusammengefaßt, welche neben den *Siliquosen* und *Siliculosen* gestellt wurde. Nebstdem sind auch die Gattungen nach der Wurzellage geordnet.

6. Die von Adanson gegründete Einteilung blieb aber trotzdem nicht ohne Beachtung; man findet sie — etwas umgeändert — bei Spach[49]) (1838). Es werden von ihm nur nach der Fruchtgestalt vier Abteilungen unterschieden: *Lomentosae, Siliquosae, Siliculosae, Carcerulosae (= Nucamentaceae).*

7. Das wichtigste System nach dem De Candolleschen ist das von Bentham et Hooker[4]) (1862) aufgestellte. Es werden hier nach der Form und Dehiszenz der Schote fünf Reihen, nach der Fruchtgestalt, der Wurzellage und nach der Zahl der Samenreihen usw. zehn Tribus unterschieden. Bemerkenswert ist es, daß von Bentham et Hooker die vierte und fünfte De Candollesche Gruppe aufgehoben wurde und die spiroloben und diplecoloben Embryonen zu den notorhizen gestellt worden sind.

Bentham-Hooker-System:

Series A. (Frucht eine Schote oder ein Schötchen mit longitudinaler Dehiszens.)
  Trib. I. *Arabideae* (Schote; Samen o ‖, einreihig).
  Trib. II. *Alyssineae* (Schötchen; Samen o=, zweireihig).
  Trib. III. *Sisymbrieae* (Schote; Samen o ‖, o ‖ ‖, o ‖ ‖ ‖, meist einreihig).
  Trib. IV. *Camelineae* (Schötchen; Samen o ‖, zweireihig).
  Trib. V. *Brassiceae* (Samen o»).
Series B. (Frucht ein Schötchen, der Länge nach aufspringend, mit schmaler Scheidewand).
  Trib. VI. *Lepidineae* (Samen o ‖, o ‖ ‖, o ‖ ‖ ‖).
  Trib. VII. *Thlaspideae* (Samen o=).
Series C. (Frucht ein Schötchen, nicht aufspringend, ungegliedert, einsamig oder mit einsamigen Fächern).
  Trib. VIII. *Isatideae.*
Series D. (Frucht eine quergegliederte Schote mit meistenteils geschlossenen, nicht aufspringenden Gliedern).
  Trib. IX. *Cakilineae.*
Series E. (Frucht eine Schote, nicht aufspringend, nicht gegliedert, mit mehreren Samen im Fache).
  Trib. X. *Raphaneae.*

8. Baillon[1]) (1872) gab eine Gruppierung der *Cruciferen*, welche auf dem Bentham-Hookerschen Systeme basiert und nur ein wenig von ihm abweicht. Die Series B, C, D, E sind ohne Veränderung angenommen. Die erste Series wird aber in zwei Gruppen eingeteilt, *Cheirantheae*, enthaltend *Arabideae* B. H., *Sisymbrieae* B. H., *Brassiceae* B. H. z. Teil) und *Lunarieae* (enthaltend *Allyssineae* B. H., *Camelineae Brassiceae* z. Teil.

9. Die von Wettstein 54) (1889) durchgeführte Einteilung basiert auf den zwei zuletzt angeführten Systemen, bez. auf dem Benthams und Hookers. Es werden die Gattungen folgenderweise gruppiert:

Series A. (Frucht der Länge nach aufspringend.)

Trib. I. *Arabideae (Anastatica. Hesperis* [mit *Matthiola*], *Erysimum. Syrenia. Conringia. Sisymbrium. Cardamine. Nasturtium, Barbaraea. Arabis.*

Trib. II. *Alyssineae* (De Candolles und Benth.-Hookers *Alyssineae, Camelineae.*)

Trib. III. *Brassiceae* (De Candolles *Brassiceae*).

Series B. (Schötchen der Länge nach aufspringend, in der Mediane zusammengedrückt.)

Trib. IV. *Thlaspideae* (De Candolles: *Thlaspideae. Lepidineae.)*

Series C. (Schötchen nicht aufspringend, ungegliedert. einsamig oder mit einsamigen Fächern.)

Trib. VI. *Isatideae* (De Candolles: *Euclidieae, Isatideae. Zilleae, Buniadeae).*

Series D. Schote quergegliedert, Glieder nicht oder teilweise sich öffnend).

Trib. VII. *Cakilineae* (De Candolles *Cakilineae, Erucarieae. Raphaneae* [*excl. Raphanus*]).

Series E. (= Series E Benthams und Hookers).

Trib. VIII. *Raphaneae (Raphanus).*

10. Beck 3) hat 1890 für die in der Flora von Nieder-Österreich vertretenen Gattungen folgende Gruppierung angegeben.

I. *Disseminantes* (Frucht aufspringend und die Samen ausstreuend).

A. *Latiseptae.*

Trib. I. *Arabideae* o= *(Cardamine. Dentaria. Arabis. Barbaraea. Turritis. Nasturtium* [incl. *Roripa*])

Trib. 2. *Alysseae* o= *(Lunaria. Cochlearia. Alyssum. Berteroa, Draba. Erophila. Petrocallis. Kernera).*

Trib. 3. *Sisymbrieae* o ‖ *(Hesperis. Malcomia. Chamaeplium. Sisymbrium, Alliaria. Goniolobium* [= *Conringia austriaca* Rchb.] *Erysimum* [incl. *Conringia orientalis* Andrz.. *Arabis Thaliana* L.])

Trib. 4. *Camelineae* o ‖ (*Camelina*).

Trib. 5. *Brassiceae* o» *(Brassica* [incl. *Erucastrum*]. *Sinapis, Diplotaxis, Eruca).*

B. *Angustiseptae.*

Trib. 6. *Thlaspideae* o= *(Thlaspi* [incl. *Hutchinsia*]. *Iberis, Teesdalia).*

Trib. 7. *Lepidieae* o ‖ *(Capsella. Lepidium* [incl. *Cardaria*], *Cardamon* [= *Lepidii* sect. DC.], *Aethionema).*

II. *Nucamentaceae.* (Frucht nicht aufspringend oder die Samen von Teilen der Frucht umgeben und mit diesen abfällig).

A. *Latiseptae.*
  Trib. 8. *Peltarieae* o= *(Peltaria, Soria* [= *Euclidium*]).
  Trib. 9. *Nesleae* o || *(Neslea).*
  Trib. 10. *Raphaneae* o» *(Rapistrum, Raphanus).*
B. *Angustiseptae.*
  Trib. 11. *Biscutelleae* o= (Biscutella.)
  Trib. 12. *Isatideae* o ||, o ||| *Bunias, Myagrum, Coronopus, Isatis).*

11. Prantls 42) System:

I. *Thelypodieae.*
II. *Sinapeae.*
  5. *Lepidiinae (Teesdalia, Lepidium* [incl. *Cardaria*], *Ochthodium, Biscutella).*
  6. *Cochleariinae (Jonopsidium, Iberis, Aethionema, Eunomia, Petrocallis, Thlaspi* [incl. *Carpoceras*], *Cochlearia, Kernera).*
  7. *Alliariinae (Alliaria).*
  8. *Sisymbriinae.* (*Sisymbrium* [incl. *Chamaeplium*], *Erucaria, Cakile, Myagrum, Calepina, Isatis).*
  10. *Brassicinae (Barbaraea, Nasturtium* [incl. *Roripa*], *Cardamine, Dentaria, Lunaria).*
III. *Schizopetaleae.*
IV. *Hesperideae.*
  14. *Capsellinae. (Hutchinsia, Capsella, Camelina, Neslea, Draba, Schivereckia, Aubrietia).*
  15. *Turritinae. (Stenophragma, Turritis, Arabis).*
  16. *Erysiminae. (Erysimum* [incl. *Syrenia*], *Cheiranthus).*
  17. *Alyssinae. (Alyssum, Clypeola, Berteroa).*
  18. *Malcolmiinae. (Anastatica, Euclidium).*
  19. *Hesperidinae.* (*Hesperis, Matthiola, Bunias*).
  20. *Moricandiinae.* (*Conringia. Moricandia.*)

12. Die in der vorstehenden Arbeit durchgeführte Anordnung der Gattungen:

I. Reihe: *Siliquosae.*
  Gruppe 1. *Sisymbrieae.* (*Sisymbrium, Chamaeplium*).
  Gruppe 2. *Arabideae.* (*Arabis. Turritis* [incl. *Stenophragma*], *Roripa* [incl. *Armoracia*]).
  Gruppe 3. *Erysimeae.* (*Erysimum. Syrenia, Barbaraea, Alliaria.*)
  Gruppe 4. *Cardamineae.* (*Cardamine* [incl. *Dentaria*]).
  Gruppe 5. *Hesperideae.* (*Hesperis, Cheiranthus, Matthiola*).
  Gruppe 6. *Nasturtieae.* (*Nasturtium, Conringia*).
  Gruppe 7. *Brassiceae.* (*Brassica, Sinapis. Diplotaxis, Erucastrum, Eruca, Moricandia, Raphanus, Erucaria, Crambe, Rapistrum, Cakile*).
II. Reihe: *Siliculosae.*
  Gruppe 8. *Isatideae.* (*Isatis, Bunias, Myagrum, Ochthodium*).
  Gruppe 9. *Lepidieae.* (*Lepidium, Cardaria, Coronopus.*)
  Gruppe 11. *Camelineae.* (*Camelina, Neslea*).

Gruppe 12. *Lunarieae.* (*Lunaria*).
Gruppe 13. *Alysseae.* (*Alyssum, Berteroa, Vesicaria, Cochlearia, Draba, Schivereckia, Kernera, Petrocallis, Erophila*).
Gruppe 14. *Iberideae.* (*Iberis, Teesdalia, Aethionema, Hutchinsia, Jonopsidium, Eunomia*).
Gruppe 15. *Euclideae.* (*Euclidium, Anastatica*).

Anm. *Biscutella* weist in einigen der untersuchten Arten einen so variablen Saftdrüsencharakter auf, daß sie unmöglich zu irgend einer der aufgestellten Gruppen gestellt werden kann. Es ist demnach nötig, möglichst alle Arten dieser Gattung zu untersuchen und dann erst auf die Verwandtschaft zu schließen. Deshalb wurde diese Gattung aus unserem Systeme ausgelassen.

Diese Übersicht läßt uns erkennen, daß die Familie der *Cruciferen* öfter vielleicht als jede andere, grundsätzlichen Umarbeitungen unterlag. Die Kriterien, nach welchen die systematische Anordnung (in welchem Systeme immer) vorgenommen wurde, sind vorwiegend — wie bei der Systematik der Phanerogamen überhaupt — morphologischen Charakters. Doch fehlt es nicht an Versuchen, schwer verständliche Verwandtschaftsverhältnisse auf anatomischem Wege zu erläutern. In dieser Beziehung sind die „Beiträge zur anatomischen Systematik" in Wigands „Botanischen Heften" zu erwähnen, wo die deutschen *Cruciferen*-Gattungen von E. Dennert [15]) bearbeitet sind. Dieser Versuch blieb aber ganz ohne Erfolg. Der ebengenannte Verfasser konstatierte, daß in der Tat Verschiedenheiten im anatomischen Bau der Stengel vorkommen, mußte aber zugeben, daß sie nicht nur bei verwandten Arten derselben Gattung, sondern auch bei verschiedenen Gattungen, meistenteils nur relative Merkmale vorstellen: „Jedenfalls muß man sagen, daß einige Gattungen auch anatomisch scharf als solche geschieden sind, daß aber bei anderen die Merkmale weniger prägnant und von geringerer Wertigkeit sind." Es kommen ja — so fährt Dennert fort — „sehr häufig Fälle vor, daß einmal morphologisch höchst nahestehende Formen durch ihre anatomischen Merkmale ganz unverhältnismäßig divergieren; auf der anderen Seite rücken aber morphologisch höchst divergente Formen in anatomischer Beziehung möglichst nahe zusammen." Ein solcher Erfolg der anatomischen Untersuchung war schon voraus zu erwarten. Man weiß ja, daß nichts so plastisch und so vielen Änderungen und Anpassungen unterworfen ist, als die anatomische Struktur der Pflanze. Die bekannten Beispiele, wo dieselbe Pflanzenart an verschiedenen Standorten und unter anderen Lebensbedingungen eine wesentlich geänderte anatomische Struktur besitzt, liefern Beweise dafür. Auch das morphologisch gleiche Organ ändert in der Regel je nach seiner Funktion seine Struktur. Es ist demnach die Anatomie — von kleinen Ausnahmen abgesehen — für die Systematik im allgemeinen als unverwendbar anzusehen.

Wenn man die nur in den Hauptlinien angeführten Systeme in Einzelheiten durchmustert, so erkennt man, daß in der Auffassung einzelner Autoren, was die Zusammengehörigkeit der Gattungen betrifft, eine bedeutende Verschiedenheit herrscht, je nachdem dies oder jenes Merkmal zum Haupteinteilungsgrund genommen worden ist, und daß die Einteilung manchmal sehr künstlich durchgeführt ist. Es ist darum wünschenswert, neue Ausgangspunkte in der Systematik zu finden und solche Merkmale zu den Einteilungsgründen zu wählen, welche mit den wichtigsten, bisher angewandten Merkmalen in Beziehung stehend, einen besseren und verläßlicheren Gesichtspunkt bieten, von welchem aus man die natürliche Verbindung und das verwandtschaftliche Verhältnis zwischen den Gattungen zu erkennen und dieselben in möglichst naturtreue Gruppen zu ordnen vermag.

Wir erblicken ein solches Merkmal in der Gestalt, Zahl und Anordnung der Saftdrüsen (Honigdrüsen, Bodendrüsen) der Blüte. Die Saftdrüsen der *Cruciferen*-Blüten sind in den älteren Systemen nicht berücksichtigt worden. Es finden sich zwar hie und da in der Gattungscharakteristik auch Anmerkungen über die Zahl derselben, aber fast niemals wurde früher ihre Zahl und Gestalt als Gattungs- oder Artenmerkmal geschätzt.*) Erst in Čelakovskýs [14]) Prodromus der Flora von Böhmen III. Tl. 1875 wurde ein Versuch gemacht, die Gestalt der Saftdrüsen als Unterscheidungsmerkmal für die Gattungscharakteristik zu verwenden. Doch ist dieser Versuch ganz ohne Erfolg geblieben, woran der Umstand Schuld trägt, daß der genannte Verfasser der Beschreibung und ausführlichen Vergleichung der Drüsenformen zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt hat. Hierdurch geschah es, daß Čelakovskýs Prodromus in den Saftdrüsenmerkmalen sehr viele Unrichtigkeiten und ungenaue Angaben unterliefen, was eine richtige Unterscheidung der Gattungen nach den von ihm angegebenen Saftdrüsenmerkmalen größtenteils unmöglich macht. In dem speziellen Teile der vorliegenden Arbeit wird an den betreffenden Stellen bemerkt werden, wo die Angabe Čelakovskýs den tatsächlichen Verhältnissen auffallend nicht entspricht.

Die erste Arbeit, welche in ausführlicher Weise die Formen der Honigdrüsen beschreibt und abbildet, ist J. Velenovskýs [52]) gründliche Abhandlung „Über die Honigdrüsen der kreuzblütigen Pflanzen.“ Der Verfasser behandelt hier sämtliche böhmische und mehrere andere Arten und bildet auf fünf Tafeln in etwa 200 Figuren die verschiedensten Drüsenformen ab. Es wird da auf die Bedeutung der Honigdrüsen in der Systematik hingewiesen und werden dort die Prinzipien der systematischen Anordnung auf dieser Grundlage ausgesprochen und begründet. *) Die genannte Arbeit, welche neues Licht in die *Cruciferen*-Systematik bringt und neue Prinzipien aufstellt, wurde der vorstehenden Studie zugrunde gelegt.

---

*) Nur bei Spach [49]) spielt das Merkmal der Saftdrüsen eine wichtigere Rolle, ja es scheint, daß Spach Verständnis für die Wichtigkeit desselben für die Systematik gehabt habe. Es sind von ihm die Saftdrüsenformen nicht nur bei den Gattungen, sondern auch bei einzelnen Arten berücksichtigt und denselben eine wichtige Stelle unter den anderen Unterscheidungsmerkmalen gewährt. Später aber fiel es wieder sozusagen in Vergessenheit, und nur hier und da finden wir einzelnstehende Angaben über den Saftdrüsencharakter, ohne daß es für die Einteilung von Bedeutung wäre.

Der leichteren Orientation in der Form und Gestalt der Saftdrüsen halber, sollen hier im allgemeinen ihre wichtigsten Grundformen, dann die Art und Weise ihrer Entwickelung und ihre Stellung in der Blüte angeführt werden.

Die Saftdrüsen der *Cruciferen* gehören in die Kategorie der sogenannten Blütenbodeneffigurationen: es sind meistenteils wulst- oder höckerförmige Auswüchse des Torus von mannigfaltiger Gestalt, welche zwischen dem Kronenblätterwirtel und dem Andröceum, bezw. zwischen dem Letztgenannten und dem Fruchtknoten zu stehen kommen und zur Ausscheidung der Honigsäfte bestimmt sind. Der Stellung nach unterscheidet man zweierlei Drüsen: die lateralen, unteren oder seitlichen Saftdrüsen stehen an der Basis der kurzen Staubgefäße, oder rings um dieselbe herum; die medianen, oberen stehen an der Basis der langen Staubgefäßpaare (also in der Richtung der Scheidewand des Fruchtknotens).

Ihre Grundformen sind folgende: die lateralen (unteren) Saftdrüsen bilden entweder einen, die Basis des kurzen Staubfadens umgebenden Wulst von mannigfaltiger Gestalt, mit verschiedenen Höckern, Ausläufern und Fortsätzen, welcher ganz vollständig, solid und massiv ist, oder öfters an der äußeren Seite (vorn) oder inneren Seite (hinten, dem Fruchtknoten zu) verschmälert, ausgesattelt oder ganz unterbrochen, „offen“ zu sein pflegt; oder es sind die unteren Honigdrüsen paarig, d. h. an jeder Seite (rechts und links) eines jeden kurzen Filamentes steht je eine selbständige Drüse; oder sie sind einfach, d. h. es steht nur je eine Drüse an der Basis des kurzen Staubfadens und zwar an dessen innerer (dem Fruchtknoten zugewandter) Seite, also zwischen dem Staubfaden und dem Fruchtknoten. Die paarigen und einfachen lateralen Honigdrüsen besitzen eine sehr variable Gestalt; meistenteils sind sie am Grunde drei oder vierseitig prismatisch mehr oder weniger abgerundet. Die lateralen Saftdrüsen sind immer entwickelt. Die medianen (oberen) Saftdrüsen stehen an der Basis der langen Staubgefäßpaare und zwar an deren Außenseite. Es ist entweder nur je eine selbständige, zungenförmige, verflacht pyramidale oder auch prismatische Drüse zwischen den beiden Staubfäden entwickelt, oder sie hat die Form eines Querwulstes, welcher in lateraler Richtung ausgebreitet, die Basis der längeren Staubgefäße an

---

*) In Englers Pflanzenfamilien wird diese schon im Jahre 1883 veröffentlichte Arbeit zwar zitiert, aber in der Durchführung der *Cruciferen*-Systematik von Prantl nicht berücksichtigt.

der Außenseite umgibt. Nicht selten ist die mediane Saftdrüse zwei- bis dreihöckerig oder -zähnig entwickelt, zuweilen sind auch ihre zwei Zähne voneinander getrennt und selbständig. In zahlreichen Fällen fehlen die medianen Drüsen vollständig.

Die große Variabilität des Gesamthabitus der Saftdrüsen erfolgt einesteils dadurch, daß sich diese und noch mehrere Formen der unteren und oberen Drüsen miteinander kombinieren, anderenteils dadurch, daß die lateralen Saftdrüsen mit den medianen entweder durch einen seitlichen Wulst in Verbindung stehen oder die beiden vollständig frei und selbständig sind. Der ausführlicheren Beschreibung der einzelnen Formen im allgemeinen kann hier nicht Platz gewährt werden; es ist in dieser Hinsicht auf die gründliche Arbeit von Velenovský[52]) hinzuweisen.

Die systematische Bedeutung und der Wert der *Cruciferen*-Saftdrüsen ergibt sich aus ihrer Stellung in der Blüte und den Beziehungen zu den einzelnen Blütengliedern. Man kann auf den ersten Blick wahrnehmen, daß die Gestalt der Saftdrüsen von den Formen der Staubgefäße abhängig ist. Die Saftdrüsen als Organe, welche nachträglich, nach der Entfaltung der ersten Anlagen der Blütenglieder zur Entwicklung gelangen, sind in erster Reihe stets streng an die räumlichen Verhältnisse in der Blüte gebunden. Die Form der Staubfädenbasen, ihre Größe an der Insertionsstelle, die Größe und Gestalt des Fruchtknotens, die Breite und Anheftungsstelle der Blütenblätter, der Modus des Anschließens der Kelchblätter etc., das alles sind die Ursachen, welche die Stellung, die Größe und Form der Honigdrüsen am meisten und sozusagen ausschließlich bedingen. In den jüngsten Stadien sind ja die Blütenteile sehr stark zusammengedrückt, sodaß sie durch ihren Druck notwendigerweise die zwischen ihnen entstehenden Drüsenhöcker und -Wülste beeinflussen müssen; kurzgesagt, die Saftdrüsen stehen in direkter Abhängigkeit von der allgemeinen Disposition der Blütenteile, besonders des Andröceums.

Klar beweisen dies auch die abnormen Fälle der Blütenentwicklung. Es wäre ohne Bedeutung, auch nur die wichtigeren dieser sehr zahlreichen Anomalien aufzuzählen und die dadurch erfolgten Veränderungen der Saftdrüsen zu verfolgen. Es genügt, nur im allgemeinen darauf hinzuweisen, daß, wenn sich die Anomalie auf die Zahl und Anordnung einzelner Blütenteile bezieht, auch die Saftdrüsen eine charakteristische Form annehmen, welche bei verschiedenen Saftdrüsentypen bei Anomalieen derselben Art beinahe analog zustande kommt. In solchen abnormen Fällen bestätigt sich die Neigung der lateralen Drüsen — mögen sie in welcher Gestalt und Weise immer entwickelt sein — die Basis der Staubfäden mehr weniger ringsum zu umfassen. Die Gattungen aus naher Verwandtschaft von *Brassica* haben normal je eine einfache, prismatische, an der Innenseite des Staubgefäßes (zwischen demselben und dem Frucktknoten) stehende Saftdrüse. In den Blüten, wo abnormaler Weise zwei Staubgefässe statt je eines kurzen sich entwickeln, steht die laterale Drüse nicht an ihrer ursprünglichen Stelle (hier also zwischen den beiden Staubfäden) sondern sie teilt sich entzwei, sodaß sie an der Innenseite die Basis beider dieser Staubgefäße umgibt.*) Wo dagegen statt eines jeden Paares der langen Staubblätter je ein einziges Staubgefäß zur Entfaltung gelangt, da wird die Drüse, welche z. B. bei *Lepidium, Brassica* u. a. normal einfach ist, und zwischen den beiden Staubfäden zu stehen kommt, bedeutend breiter und teilt sich ähnlich auch in zwei Lappen, welche die Basis des Staubfadens an dessen äußerer Seite umgeben.†) Wo die lateralen Honigdrüsen wulstig, ringförmig ausgebildet sind und in einer solchen Blüte statt je eines einzelnen Staubgefäßes ein Paar sich befindet, da ist der drüsige Wulst ringsum die Basis der beiden Staubfäden ausgebildet, wie um ein einfaches Staubgefäß herum.**) Nach diesen und anderen Beispielen sind wir berechtigt zu sagen, daß die Honigdrüsen sich ursprünglich um die Staubgefäßprimordien herum ausbilden, sei es, daß sich diese in der späteren Entwickelung in ein normales Glied oder in eine größere oder geringere Zahl von Gliedern entfalten.

Es ist selbstverständlich, daß bei nahe verwandten Arten oder Gattungen die Konfiguration der Blütenteile beinahe ähnlich oder wenig verschieden ist. Bei denjenigen Arten und Gattungen dagegen, welche verwandtschaftlich weit voneinander stehen, ist die erwähnte Konfiguration mehr oder weniger verschieden. Weil sich nun der Saftdrüsencharakter streng nach der Blütenteile-Konfiguration richtet, so kann man aus der Ähnlichkeit der Saftdrüsen auf die Verwandtschaft, aus der Verschiedenheit derselben auf das Gegenteil schließen und durch gründliche Vergleichung der mannigfaltigsten Formen miteinander die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Gattungen erkennen und bestimmen.

Der Saftdrüsencharakter erscheint also nicht als ein einsames, zufälliges Merkmal, sondern er ist als die Resultante einiger anderer Merkmale anzusehen, mit denen er im innigsten Zusammenhange steht, welche die Gestalt der Pflanze bedingen und für die Systematik von großer Wichtigkeit sind. Das ist eben der Grund, warum wir den Saftdrüsen eine vordere

---

*) Solche Fälle habe ich bei *Raphanus Raphanistrum* L. und sehr oft an der kultivierten *Crambe pinnatifida* R. Br. beobachtet. Mitunter trennt sich die Drüse in zwei selbständige Höcker, welche hinter dem Staubgefäßpaare zu stehen kommen.

†) Bei *Crambe pinnatifida* R. Br., *Coronopus Ruellii* All., *Lepidii* sp. div. beobachtet. Interessant ist auch der Fall, wo bei *Crambe* statt eines Paares der langen Staubblätter drei gleichwertige Staubgefäße stehen: die obere, (mediane) Saftdrüse, welche normal einfach ist, ist hier auch zweiteilig.

**) *Cheiranthus Cheiri* L.

Stelle in der Systematik geben und sie als Haupteinteilungsgrund verwenden wollen.

Daß der Saftdrüsencharakter in der Tat mit den wichtigsten Gattungsunterscheidungs-Merkmalen im Zusammenhange steht, lehrt eine gründliche Vergleichung. Es geht aus derselben hervor, daß bei den Gattungen, welche auf Grund der üblichen Merkmale aufgestellt und abgegrenzt worden sind, die Saftdrüsen meistenteils einen einheitlichen Charakter bei allen der Gattung zugehörigen Arten aufweisen, sodaß man durch Vergleichung der Arten leicht den Gattungscharakter betreffs der Honigdrüsen zu bestimmen imstande ist.

Seltener kommt es vor, daß eine Anzahl von Arten einer Gattung übereinstimmende Drüsengestalt besitzt, dabei aber eine Art oder einige Arten derselben Gattungen einen ganz oder grundsätzlich abweichenden Drüsenhabitus zeigen. Solche Fälle belehren uns, daß die letzteren Arten in die betreffende Gattung nicht mit Recht einbezogen wurden, und daß sie anderswohin einzureihen sind. Daß diese Annahme richtig ist, kann an vielen Beispielen bewiesen werden. Es gibt ja mehrere Gattungen, welche von den älteren Autoren in ganz anderem Umfange aufgefaßt worden sind, als es in der neueren Zeit üblich ist; es kommt öfters vor, daß eine Gattung den bestimmten Merkmalen nach in zwei oder mehrere Gattungen geteilt wurde. Wenn es mit Recht geschehen ist, so zeigen die Saftdrüsen der früher zusammengefaßten, jetzt als selbständige Gattungen aufgestellten Arten eine voneinander verschiedene Gestaltung. Die Form, Stellung und Zahl der Saftdrüsen bestätigt also einerseits, daß gewisse Gattungen richtig abgegrenzt sind, in den zweifelhaften Fällen geben uns die erwähnten Momente Auskunft, wie und welche Arten zu einer Gattung zu vereinigen wären.

Es gibt viele Gattungen, welche in ihrer allgemeinen Form einen ganz bestimmten, leicht definierbaren, einheitlichen Charakter besitzen und darum durch einige Gattungsmerkmale scharf abgegrenzt werden können. In anderen Gattungen sind die Hauptmerkmale nicht so ausgeprägt, die Umrisse der Gattung werden minder bestimmt, die Abgrenzung ist also viel schwieriger. Sie erfolgt bei solchen Gattungen bei verschiedenen Autoren in verschiedener Weise; mit anderen Worten: eine bestimmte Art wird in einige verschiedene Gattungen und Verwandtschaftskreise gestellt, was eben daraus folgt, daß man keinen verläßlichen Anhaltspunkt hat, von welchem aus man sie in diese oder jene Gattung mit Ausschluß der anderen einzureihen vermöchte. Die größte Plastizität der Saftdrüsen, welche auch unmerkliche Verschiedenheiten im allgemeinen Blütenbau oder Abweichungen von demselben sozusagen signalisieren, steht uns eben zur Hand als ein Mittel, welches uns ermöglicht, die verwandtschaftliche Angehörigkeit solcher Arten zu erkennen, indem man feststellt, zu welchem Typus die Drüsen der betreffenden Art Neigung zeigen.

Man muß sich dabei vor Augen halten, daß die Drüsengestalt bei den Arten einer und derselben Gattung im Grunde einen einheitlichen Charakter besitzt; auch möge hervorgehoben werden, daß wir in erster Reihe die diagrammatischen Verhältnisse betonen, nicht so sehr die speziellen Formen einzelner Drüsen. Es kommt also vor allem in Betracht, ob nur die lateralen oder auch die medianen Drüsen entwickelt, ob sie einfach oder paarig oder wulstförmig ausgebildet, ob sie freistehend oder miteinander verbunden sind, ob der laterale Drüsenwulst ringsum vollständig oder irgendwo unterbrochen, offen ist usw. Der aus diesem Standpunkte abgeleitete Grundtypus der Honigdrüsen erweist sich nicht nur für die Arten der betreffenden Gattung als konstant. sondern er charakterisiert auch öfters mehrere Gattungen gemeinschaftlich. Das ist eben die Tatsache, welche für die systematische Anordnung von größter Wichtigkeit erscheint, denn es ist uns dadurch ein Schlüssel gegeben zu der möglichst naturgetreuen Anordnung der Gattungen in einzelne Verwandtschaftsgruppen und zur Erkennung der Beziehungen zwischen denselben. Die speziellen Arten-Verschiedenheiten solcher größerer Gruppen kommen dann in der Form und Größe einzelner Drüsen-Höcker und -Wülste zum Ausdruck.

Wir können also Solms-Laubachs [48]) Ansicht nicht beipflichten, wenn er den Saftdrüsen keinen systematischen Wert zugestehen will.*)

Wie die anderen Merkmale, so stellen auch besonders die Saftdrüsenformen mehr oder weniger deutliche, kontinuierliche Reihen vor. In unserem kleinen Kreise von Gattungen kann man die Zusammengehörigkeit der Gestalten zwar nicht so genau verfolgen, wie es möglich wäre, wenn man eine größere Anzahl oder alle Gattungen der *Cruciferen* vergleichen könnte; aber doch ist man imstande, viele Formen voneinander abzuleiten. wobei teils individuelle Abweichungen in einzelnen Arten, teils abnorme Fälle von Zerteilung oder Zusammenwachsung der Saftdrüsen Hilfe leisten.

Von diesen Grundlagen ausgehend, sind wir berechtigt, die Saftdrüsen für ein Mittel zu halten, mit dessen Hilfe man den natürlichen verwandtschaftlichen Zusammenhang erkennen und beurteilen kann, ein Mittel, welches uns den richtigen Weg in der Systematik zu weisen vermag. Es ist klar, daß, wenn man die Saftdrüsen als Haupteinteilungsprinzip der verwandtschaftlichen

---

*) Was die Abbildung Hildebrands [24]) für *Dentaria* und *Cardamine* betrifft, worauf sich S.-L. stützt, weil dieselbe die Unmöglichkeit der Anwendung des Drüsenmerkmales zu beweisen scheint, muß ich auf die weiter unten folgende spezielle Darstellung hinweisen, ebenso auch auf die naturgetreue Abbildung von Velenovský [52]).

Gruppen überhaupt anwenden will, in erster Reihe nur ihre diagrammatische Stellung, ihre Disposition und ihr Verhältnis zu den Blütenteilen, bezw. ihre Zahl und Anordnung in der Blüte in Betracht gezogen werden kann. Die eigentliche Gestalt und die speziellen Formen haben nur eine sehr untergeordnete Bedeutung. Mit anderen Worten: wir wollen als erstes Einteilungsprinzip die allgemeine räumliche Disposition und das Verhältnis der einzelnen Blütenglieder zueinander wählen, dessen Ausdruck der Grundriß der Honigdrüsen ist. Man muß dabei natürlich voraussetzen, daß sich der Blütenboden überall da drüsig emporhebt, wo es genug Raum für die Drüsen gibt. Daß sich die Sache in der Wirklichkeit so verhält, wurde schon früher gezeigt, doch spricht für diese Annahme unter anderem auch der Umstand, daß bei den *Siliculosen* die Ausbildung der Drüsen, was ihre Größe und Mächtigkeit anbelangt, den *Siliquosen* gegenüber bedeutend nachsteht. Der Grund dieser Erscheinung ist naturgemäß darin zu suchen, daß die *Siliculosen* eine viel breitere Fruchtknotenbasis besitzen als die *Siliquosen*, sodaß für die Ausbildung der Drüsen viel weniger Raum übrig bleibt. Zusammenhängende, mächtige Drüsenwülste sind nur bei solchen Gattungen ausgebildet, deren Fruchtknoten bez. Schoten schmal oder lineal sind oder wenigstens eine schmale Basis besitzen (*Sisymbrium*, *Isatis*, *Alliaria*, *Arabis* u. a.).

Was die Wichtigkeit und Anwendung anderer üblicher Merkmale in unserer Einteilung betrifft, wollen wir folgendes hervorheben. Die Frucht kommt bei den *Cruciferen* in zwei Hauptformen vor, als Schote (*siliqua*) und Schötchen (*silicula*). Auf diese zwei Grundformen kann man alle die verschiedensten Formen der Früchte überführen, abgesehen von einigen wenigen Ausnahmen, ohne welche kein System besteht. Wir berücksichtigen diese, oft so auffallend zum Ausdruck kommende Verschiedenheit in der Weise, daß wir die schon von den ältesten Autoren aufgestellte Einteilung in die Reihe der *Siliquosen* und *Siliculosen* als erste Stufe beibehalten, obwohl Einwände gegen die Berechtigung dieser Einteilung vielmal ausgesprochen worden sind. Es kann nicht geleugnet werden, daß die Grenze zwischen beiden Formen der Frucht keine bestimmte zu sein scheint; das liegt aber in der Natürlichkeit der ganzen Familie, sodaß man überhaupt kein Merkmal zu finden imstande ist, welches ohne alle Übergänge existieren würde. Dagegen ist es unzweifelhaft, daß sich der allgemeine Charakter der Schote und des Schötchens fast immer dem geübten Auge klar darstellt und die Fälle, wo man ratlos vor einer Frucht stehen bleiben könnte, zu den seltensten gehören. Diesen Gedanken hat schon Koch[29]) ausgesprochen.*)

---

*) „Linné teilte die Klasse in Schötchenfrüchtige und Schotenfrüchtige. Allein es ist hier kein bestimmter Maßstab gegeben und in der Natur findet sich auch kein solcher. Ich habe jedoch diese Einteilung beibehalten, weil die nach den Samenlappen errichtete ebenfalls mancherlei Schwierigkeiten darbietet, indem sich auch sogar im Baue des Keimes noch oft genug

Es ist dabei noch folgender Umstand beachtenswert: wie unter den *Siliquosen*, so auch unter den *Siliculosen* kommen nicht aufspringende Früchte vor, welche einen oder wenige Samen enthalten und äußerlich nicht unähnlich aussehen. Doch ist aber die Art und Weise ihrer Entwickelung und Gestaltung eine gänzlich verschiedene, welche leicht erkennen läßt, ob die fragliche Frucht den *Siliquosen* oder den *Siliculosen* angehört. Alle den *Siliquosen* angehörigen nicht aufspringenden Früchte sind immer mehr oder weniger deutlich quergegliedert, nicht nur durch innere sekundäre Scheidewände, sondern auch durch eingehende Einschnürung der Klappen. Häufig sind nur zwei Glieder ausgebildet, das untere nur stielartig, leer und klein, aber doch deutlich (s. *Raphanus*, *Rapistrum*, *Crambe*, *Erucaria* etc.) Bei den *Siliculosen* kommt eine solche Gliederung der Frucht niemals vor, vielmehr ist hier das Schötchen verschiedenartig durch vertikale Scheidewände geteilt und nie äußerlich horizontal eingeschnürt. Diesen Umstand sind wir geneigt, als Berechtigung zur Unterscheidung der schoten- und schötchenfrüchtigen anzusehen, da hier sonst analoge Gebilde den Unterschied beider Abteilungen bestätigen.

In der Einteilung wird weniger Wichtigkeit dem Umstande beigelegt, ob die Frucht einer oder der anderen Kategorie aufspringend oder nicht aufspringend ist, oder quergegliedert und in einzelne Glieder zerfallend ist — aus dem Grunde, weil nicht selten bei derselben Gattung ebensowohl aufspringende, wie auch nicht aufspringende Früchte vorkommen. Man muß also die s. g. Gliederschote (siliqua septifraga, lomenta) und das nucamentum als spezielle Formen den angeführten Kategorieen einreihen und nur als Gattungscharakteristik anwenden*); es spricht dafür am besten der Umstand, daß beide Formen ineinander übergehen und sogar an derselben Pflanze sich entwickeln. Man vergleiche nur die verschiedenen Arten der Gattung *Aethionema* (*A. heterocarpum* Gay, *Buxbaumii* Boiss., *campylopterum* Boiss., *saxatile* R. Br. und Verwandte, *monospermum* R. Br. u. a. Ausführlich davon bei Solms-Laubach[47]).

In der Kategorie der Schötchen (*siliculae*) sind noch zwei gut voneinander unterscheidbare Formen zu berücksichtigen: Schötchen, deren Scheidewand im breitesten Durchmesser der Frucht steht (siliculae latiseptae) und solche, welche die Scheidewand schmal, im engsten Schötchendurchmesser haben (siliculae *angustiseptae*). Weil sich dieses Merkmal mit dem Drüsencharakter einer ganzen Reihe von Gattungen schön in Einklang

---

Übergänge zeigen. Die Erkenntnis einer Schote oder eines Schötchens beruht auf einer kleinen Übung, die man sich bald erwirbt. Auch sind der Früchte, welche hier Zweifel lassen, nicht viele."

*) Koch[28]) sagt: „Man hat diejenigen Arten, deren Frucht nicht aufspringt, in einer besonderen Ordnung vorgetragen, aber die ähnlichen Gattungen werden dadurch doch gar zu weit voneinander entfernt, und auch hier fehlt es nicht an Übergängen."

bringen läßt, so ist es bei der Umgrenzung von Verwandtschaftsgruppen ein guter Einteilungsgrund.

Von A. P. De Candolle78) wurde (im Jahre 1821) die Einteilung auf Grund der Lage der Wurzel im Embryo gegründet und dieses Prinzip als Haupteinteilungsgrund angenommen. Es wurden so fünf Klassen aufgestellt: *Pleurorhizeae* (o=), *Notorhizeae* (o‖), *Orthoploceae* (o»), *Spirolobeae* (o‖), *Diplecolobeae* (o‖‖). Diese Einteilung wurde auch in späteren Systemen in den Grundzügen angenommen, aber bald wurden die letzten zwei Klassen (*Spirolobaea*, *Diplecolobeae*) aufgegeben, weil es sich herausstellte, daß sie nur einen speziellen Fall der notorhizen Lage vorstellen. So finden wir schon im Bentham-Hookerschen4) System unter den notorhizen auch die spiroloben und diplecoloben Embryonen einbegriffen. Abgesehen davon, daß wir also nur drei wirklich voneinander verschiedene Wurzellagen zu unterscheiden berechtigt sind, erwies sich dieses Merkmal, dem früher ein sehr großer Wert beigelegt wurde, für die Bestimmung größerer Verwandtschaftsgruppen als nicht geeignet und dies aus verschiedenen Gründen. Wenn man alle anderen Merkmale miteinander und mit diesem vergleicht, so erkennt man gleich, daß es manchmal nicht möglich ist, die Art und Weise der Wurzellage mit den anderen Eigenschaften in Einklang zu bringen, sondern, daß man nicht selten unzweifelhaft verwandte Gattungen nach dem Prinzip der Wurzellage voneinander trennen müßte. Es gibt auch Gattungen, bei welchen die Wurzel im Embryo aus einer Lage in die andere übergeht, und Gattungen, welche zweierlei Wurzellagen aufweisen. Wenn die Wurzel in den noto-, oder pleurorhizen Embryonen schief zu den Keimblättern orientiert ist, so erfolgt ein deutlicher Übergang zwischen beiden Gruppen. Es gibt auch Fälle, wo bei notorhizen Embryonen die Cotyledonen auf der zur Wurzel gewandten Seite etwas konkav ausgehöhlt sind, wodurch wieder eine Mittelstufe zwischen den notorhizen und den orthoplocen Embryonen entsteht. Schon das Faktum selbst, daß in einer und derselben Gattung zweierlei Wurzellagen vorkommen können, bestätigt den oben ausgesprochenen Satz, daß es nicht ratsam ist, größere Gruppen von Gattungen nach diesem Merkmale aufzustellen; (siehe *Aethionema*, *Hutschinsia*, *Kernera*, *Ochthodium*, *Erucaria* u. a.) Es ist damit nicht gesagt, daß vielleicht die Lage der Wurzel im Embryo überhaupt ohne Bedeutung und ohne systematischen Wert wäre. Es ist gewiß ein gutes systematisches Merkmal, man muß aber seine Anwendung nur auf die Gattungscharakteristik beschränken, wo es gute Dienste leistet. Wenn bei einigen Verwandtschaftsgruppen auch die Wurzellage bei allen Gattungen übereinstimmt, so ist es ein Beweis von sehr naher Verwandtschaft der betreffenden Gattungen. Dagegen ist es nichts Unnatürliches, wenn in anderen Gruppen sich die Gattungen in dieser Hinsicht nicht gleich verhalten. Aus diesen Prinzipien betrachtet, ist das von Prantl42) in Englers Pflanzenfamilien aufgestellte System als ein bedeutender Fortschritt den älteren

Systemen gegenüber anzusehen. — Was die Gestaltung der Narbe anbetrifft, welche Prantl als Einteilungsprinzip anwendet, so scheint sie in dem Systeme selbst zur Begrenzung der Verwandtschaftsgruppen wenig geeignet zu sein; es kann dieses Merkmal nur in den Arten-Diagnosen mit Vorteil Verwendung finden. Übrigens können wir auf den von Solms-Laubach [48]) zitierten Satz Robinsons hinweisen.

Daß Prantl[42]) die Honigdrüsen in der speziellen Durchführung nicht oder nur in geringstem Maße berücksichtigt, obwohl er dieses Merkmal im allgemeinen Teile erwähnt, ist dadurch zu erklären, daß die Sache nur bei einer geringen Zahl von Gattungen sorgfältig studiert ist (Velenovský[52]), die Erkennung der Formen sehr viel Mühe und ein reichliches Material von frischen Pflanzen erfordert, sodaß die Bearbeitung des Weltsystems der *Cruciferen* in dieser Hinsicht noch lange dauern wird.

Es ist aber nicht begreiflich, warum Prantl einen so hohen Wert auf die Form resp. Verzweigung der Haare legt, sodaß er nach diesem Merkmale seine Hauptgruppen (mit Hilfe der Narbenform) aufstellt. Die Trichome können wir aus rein morphologischen Gründen keineswegs für so wichtig halten, daß nach ihrer Form so große Verwandtschaftskreise abgegrenzt werden könnten. Es ist ja allgemein bekannt, wie großer Veränderlichkeit dieselben unterworfen sind, weil sie Anpassungseinrichtungen gegen den Einfluß des Mediums vorstellen. Dann gibt es auch viele ganz kahle Formen von *Cruciferen*, welche danach in die erste, wie in die zweite Gruppe eingereiht werden können. Die Form und Gestalt der Haare soll prinzipiell nur als Arten- bezw. Gattungs-Merkmal verwendet werden. Aus diesem Umstande ist es auch erklärlich, warum einige von uns als nahe verwandt angesehenen Gattungen von Prantl weit voneinander getrennt und in ganz verschiedene Verwandtschaftskreise gestellt werden.*)

Auf eine Aufstellung von theoretischen, phylogenetischen Reihen der Verwandtschaftskreise haben wir überhaupt verzichtet, aus dem Grunde, weil wir prinzipiell geneigt sind, eher parallele Entwicklungsreihen anzunehmen, welche sich aus den Ureltern nebeneinander entfaltet haben, als eine Gruppe aus der anderen entwicklungsgeschichtlich ableiten zu wollen. Es ist eine unrichtige, doch sehr verbreitete Überzeugung, daß das

---

*) In derselben Weise äußert sich Solms-Laubach[48]), indem er sagt: „Das (Vorkommen oder Fehlen von Sternhaaren) ist aber ein Charakter, dem ich eine so große Bedeutung in keiner Weise zugestehen kann, wenn er auch gewiß zur Definition von Gattungen und kleinen Genus-Gruppen brauchbar erscheint. Ganz abgesehen von den ganz unbehaarten Formen, die zwischen den anderen untergebracht werden müssen, ergibt sich für mich die Unbrauchbarkeit besagten Kriteriums als Haupteinteilungsprinzip schon aus dem Umstand, daß so nahe miteinander verwandte Gattungen, wie *Sisymbrium* und *Erysimum* dadurch an die entgegengesetzten Pole des Systems zu stehen kommen.“

Endziel der Systematik im Konstruieren von Stammbäumen und Entwicklungsleitern beruht. Viel natürlicher und auf viel weniger Hindernisse stoßend ist die Annahme von parallelen, einander entwicklungsgeschichtlich nicht untergeordneten Verwandtschaftskreisen, welche Annahme auch die oft sehr bedeutenden Unterschiede und den Mangel von Übergangsformen zwischen einzelnen Gruppen oder Verwandtschaften leicht zu erklären vermag.

Das sind im allgemeinen die Grundsätze, von welchen ausgehend wir unsere Einteilung zustande gebracht haben. — Bei dem Studium der Drüsenformen ist es von besonderer Wichtigkeit, eine möglichst große Zahl von Arten einer Gattung durchzumustern. Wir haben uns darum für diese Zeit auf die in Böhmen und Deutschland heimischen Gattungen beschränkt und von den anderen europäischen oder fremdländischen Gattungen nur solche in das System mit aufgenommen, von welchen uns ein größeres Material von frischen Pflanzen zur Verfügung stand.

Die erste Einteilung wurde nach der Fruchtform gemacht; es ist die Reihe der *Siliquosen* und die der *Siliculosen* festgestellt. Innerhalb dieser Grenzen wurden einzelne Gattungen nach ihren verwandtschaftlichen Beziehungen miteinander verbunden und in dieser Weise verwandtschaftliche Gruppen aufgestellt, welchen der Name eines Repräsentanten beigelegt wurde. Die Aufstellung und Begrenzung dieser Gruppen erfolgte hauptsächlich nach dem Charakter der Saftdrüsen, wobei besonders bei den *Siliculosen* auch die Form des Schötchens sowie die anderen üblichen Merkmale berücksichtigt wurden. —

In der Gestalt der Saftdrüsen kommen auch einige allgemeinen Unterschiede zwischen beiden Reihen der schoten- und schötchen-früchtigen zum Vorschein, welche natürlich nur durch Vergleichung einer großen Anzahl von Gattungen und Arten aus beiden Reihen zu konstatieren sind. Die *Siliculosen* zeigen nämlich Neigung zur Trennung der unteren Saftdrüse in zwei gesonderte Höcker, welche an beide Seiten des kurzen Filamentes zu stehen kommen. Auch da, wo ein vollständiger drüsiger Wulst ausgebildet ist, so bei den *Isatideen*, pflegt derselbe öfters vorn und hinten eingeschnürt zu sein (*Isatis*, auch *Capsella*. *Thlaspi*). Die *Lepidineen*, *Alyssineen*, *Iberideen* haben alle selbstständige, paarige laterale Drüsen. Dagegen kommt bei den *Siliquosen* diese Ausbildung nimmer vor, indem hier meistenteils ein vollständiger oder auf einer Seite offener, sonst aber zusammenhängender Wulst die Basis des kurzen Staubgefäßes umgibt (*Sisymbrieae, Arabideae*. *Erysimeae*, *Cardamineae*. *Hesperideae*). Wo die lateralen Drüsen höckerig ausgebildet sind, wie bei den *Brassiceen*, da steht nur eine einzige, niemals paarige Saftdrüse hinter dem unteren Staubfaden. Obwohl wir dieser Erscheinung keine große Bedeutung beilegen, indem es Beispiele gibt, wo nach der Drüsengestalt selbst, abgesehen von der Fruchtform. die Angehörigkeit der fraglichen Pflanze zu den *Siliquosen* oder *Siliculosen* mit Sicherheit nicht erkannt werden kann, so wollen wir doch auch diesen Umstand als Stütze für die Berechtigung der zwei großen Haupteinteilungen betrachten.

Verzeichnis der behandelten Gattungen.

Aethionema
Alliaria
Alyssum
Anastatica
Arabis
Armoracia (= *Roripa*)
Barbaraea
Berteroa
Biscutella
Brassica
Bunias
Calepina
Camelina
Cakile
Capsella
Cardamine
Cardaria
Carpoceras
Chamaeplium
Cheiranthus
Cochlearia
Conringia
Coronopus
Crambe
Dentaria
Diplotaxis
Draba
Erophila
Eruca
Erucaria
Erucastrum
Euclidium
Eunomia
Erysimum
Hesperis
Hutchinsia
Iberis
Jonopsidium
Isatis
Kernera
Lepidium
Lunaria
Matthiola
Melanosinapis (= *Brassica*)
Moricandia
Myagrum
Nasturtium
Neslia
Ochthodium
Petrocallis
Raphanus
Rapistrum
Roripa
Schivereckia
Senebiera (= *Coronopus*)
Sinapis
Sisymbrium
Stenophragma (= *Arabis*)
Syrenia
Teesdalia
Thlaspi
Turritis
Vesicaria

Spezieller Teil.

Übersicht der Verwandtschaftsgruppen.

A. *Siliquosae.* Frucht eine der Länge nach aufspringende Schote (siliqua) oder eine nicht aufspringende Gliederfrucht (lomenta). welche wenigstens aus zwei voneinander trennbaren Gliedern zusammengesetzt ist.

I. Saftdrüsen beiderlei Art (laterale und mediane) vorhanden.

1. Saftdrüsen als ein vollständiger, die Basis aller Staubgefäße umgebender, massiver Wulst, die oberen und unteren miteinander verbunden.

1. *Sisymbrieae.*

2. Die lateralen Saftdrüsen als ein Wulst, welcher an der Innenseite offen oder durch eine Lücke unterbrochen ist, die medianen einfach, mit den lateralen verbunden oder 2—3 höckerig oder -zähnig.

2. *Arabideae.*

3. Der laterale Drüsenwall an der Außenseite offen oder ausgesattelt, (nur bei *Alliaria* ist diese Lücke mit einem akzessorischen Wulst ausgefüllt), an der Innenseite am stärksten, massiv, mit den medianen Drüsen meistenteils deutlich verbunden; diese einfach zungenförmig oder 2 bis 3 zähnig.

3. *Erysimeae.*

4. Die laterale Drüse als ein hufeisenförmiger Wulst an der Innenseite ganz offen, außen massiv; die mediane Drüse einfach, mit den lateralen durch ein schmales Streifchen verbunden oder vollständig gesondert.

4. *Cardamineae.*

5. Die lateralen Drüsen zwei, einfach, frei, prismatisch, je eine hinter dem kurzen Staubfaden stehend; die medianen zwei, je eine einfache Drüse zwischen den beiden Filamenten eines jeden längeren Staubgefäßpaares.

5. *Brassiceae.*

II. Nur laterale Saftdrüsen vorhanden, die medianen fehlen.

6. Die lateralen Drüsen als ein Wulst, welcher die Basis eines jeden kurzen Filamentes vollständig umgibt.

6. *Hesperideae.*

7. Die lateralen Drüsen in der Form eines Wulstes, welcher vorn offen hinter dem kurzen Staubfaden am stärksten und hier ausgesattelt oder zerklüftet ist.

7. *Nasturtieae.*

B. *Siliculosae.* Frucht ein aufspringendes Schötchen (silicula) oder ein nucamentum.

I. Saftdrüsen beiderlei Art (laterale und mediane) vorhanden.

8. Ein vollständiger drüsiger Ring um die Basis aller Staubgefäße herum ausgebildet.

8. *Isatideae.*

9. Saftdrüsen gesondert, nicht zusammenhängend; die lateralen paarig (je eine an jeder Seite des kurzen Filamentes) die medianen einfach (je eine zwischen den beiden Staubfäden des oberen Paares).

9. *Lepidieae.*

II. Nur laterale Saftdrüsen entwickelt, die medianen fehlend.

10. Laterale Drüsen wulstförmig, innen schmal offen, außen dick, mit seitlichen verdickten Fortsätzen.

10. *Capselleae.*

11. Laterale Saftdrüsen wulstförmig, innen breit offen, außen tief ausgesattelt, fast zweilappig, mit sehr kurzen seitlichen Fortsätzen.
11. *Camelineae.*

12. Laterale Saftdrüse als ein solider Ringwulst, an der Außenseite zweilappig.
12. *Lunarieae.*

13. Laterale Drüsen vier, paarig, (je eine an jeder Seite des kurzen Filamentes), gesondert, frei.
 α) silicula latisepta
13. *Alysseae.*

14. *β*) silicula angustisepta
14. *Iberideae.*

Erste Reihe: ***Siliquosae.***

1. *Sisymbrieae.*

Eine kleine, doch der Form der Saftdrüsen nach selbständige Gruppe, in welcher dieselben sehr stark entwickelt die ganze Basis aller 6 Staubgefäße in der Form eines saftigen Ringes umfassen. Diese Form der Honigdrüsen repräsentiert — wie schon angegeben — den vollständigsten Typus, wo der ganze Torus zwischen den Staubgefäßen drüsig emporgehoben ist. Von dieser Form kann man alle weiter angeführten Typen leicht ableiten. Die allgemeinen Merkmale, die Saftdrüsen und die Schote usw. betreffend sind folgende:

Saftdrüsen von beiderlei Art (obere und untere) vorhanden, miteinander verbunden. Die lateralen in Form eines mächtigen Wulstes, welcher die Basis jedes kurzen Filamentes vollständig umfaßt, mehr oder weniger pentagonal, auf der äußeren und inneren Seite ein wenig sattelförmig, aber zusammenhängend ist. Die medianen bilden einen Querwall auf der Außenseite jedes langen Filamentpaares, mit einem Fortsatz nach hinten zwischen die beiden Fäden. Taf. IV., V., Fig. 1a, b.

Frucht eine Schote, zweiklappig, aufspringend, lineal, stielrund, nach der Spitze zu verschmälert. Klappen dreinervig, Samen zahlreich, im Fache einreihig.

Die Wurzel am Rücken der flachen Keimblätter (Embryo notorhizeus).

Sisymbrium L. (Syst. z. T.), [*Sisymbrii* sect. *Irio* et *Norta* DC.]

Schote am Grunde abgerundet, in den Griffel allmählich verschmälert. Klappen gewölbt, mit starkem Mittelnerv und zwei schwächeren parallelen Seitennerven. Griffel kurz, Narbe zweilappig, breit. Samen zahlreich auf langen, oft gekrümmten Funiculen hängend. Kelchblätter aufrecht oder abstehend, die lateralen mitunter an der Basis sackartig. Staubfäden am Grunde verbreitert. Keimblätter an der, der Wurzel zugewandten Seite etwas konkav.

Untersuchte Arten: *S. strictissimum* L., *S. tanacetifolium* L., *S. Loeselii* L., *S. decipiens* Bge., *S. junceum* M. B., *S. hispanicum* Jacq., *S. austriacum* Jacq., *S. Irio* L., *S. arundanum* Boiss., *S. Columnae* Jacq., *S. erysimoides* Desf., *S. Assoanum* Losc., *S. altissimum* L., *S. polyceratium* L., *S. pinnatifidum* DC., *S. Sophia* L.

Chamaeplium Wallr. [*Sisymbrii* sect. *Velarum* DC.].

Diese Gattung unterscheidet sich durch kein wichtiges Merkmal von der Gattung *Sisymbrium*; es ist also nicht nötig, *Chamaeplium* von der letztgenannten Gattung zu trennen, denn es verdient eine selbständige Stellung als Gattung nicht. Darum wird *Chamaeplium* in der Literatur meistenteils mit *Sisymbrium* verbunden (De Candolle[8]) u. a.). Mit der Gattung *Erysimum* kann *Chamaeplium* nicht vereinigt werden, wie schon aus dem verschiedenen Drüsencharakter hervorgeht.

Čelakovskýs[19]) Angabe „je zwei gesonderte Bodendrüsen zu beiden Seiden der kürzeren Staubgefäße; mediane Bodendrüsen fehlend" ist ganz unrichtig. Bei *Chamaeplium* umgibt ganz ähnlich wie bei *Erysimum* die Basis aller sechs Staubgefäße ein vollständiger Drüsenwulst. Man kann sagen, daß hier der vollständigste Typus der Honigdrüsen zum Vorschein kommt. Diese Form, ist beständig, ohne individuelle Variationen.

Nur eine Art: *Ch. officinale* Wallr. [*Erysimum off.* L., *Sisymbrium off.* Scop.].

2. *Arabideae.*

Die Hauptcharaktere dieser Verwandtschaftsgruppe sind folgende: Beiderlei Art Saftdrüsen, untere (laterale) und obere (mediane) vorhanden, durch einen seitlichen Wall immer deutlich verbunden. Die lateralen in der Form eines Wulstes, der vorn (an der Außenseite) zusammenhängend, stark entwickelt, hinten (an der Innenseite) offen oder wenigstens durch eine Lücke geteilt ist. Die medianen Honigdrüsen sind verschieden entwickelt, entweder als ein Querwall, der in der Mitte zwischen die beiden längeren Staubgefäße mit einem Fortsatze eindringt; oder als ein hoher, fadenartig verlängerter Kegel; oder als zwei- bis dreihöckeriger Wulst. Oft ist derselbe tief zweilappig oder in der Form von zwei selbständigen Zähnen entwickelt, welche entweder einander beiliegen oder etwas voneinander abstehen und nur mit den lateralen Drüsen zusammenhängen. (Taf. IV, V, Fig. 2.)

Frucht eine aufspringende, zweiklappige Schote (siliqua), lineal, mit einnervigen Klappen. Samen 1—2reihig, etwas flachgedrückt. Die Wurzel an der Seite flacher Keimblätter (Embryo pleurorhizeus).

Die verschiedene Entwickelung und Ausbildung der medianen Saftdrüsen bei den *Arabideen*, besonders bei der Gattung *Arabis* selbst, muß man in einen Grundtypus einreihen, welcher sich als ein einfacher, mit den lateralen Drüsen zusammenhängender Querwall repräsentiert. Dieser Typus kommt bei *Arabis Turrita* L., *A. Halleri* L., *Turritis glabra* L. vor. Als Übergangsstufe hält man die Drüsen von *Arabis hirsuta* Sc., wo die medianen Honigdrüsen in der Form stark angeschwollener Enden der Seitenwälle vorkommen. Schon bei derselben Art kommt es öfters vor, daß diese beiden angeschwollenen Enden in der Mediane näher zusammenstoßen, daß sie endlich miteinander zusammenfließen und so den früher angeführten einfachen Querwall ausbilden. Nicht selten geschieht es, daß zwischen diesen medianen Drüsen sich ein akzessorischer Keil ausbildet, wodurch eine dreihöckerige oder dreizähnige mediane Saftdrüse zustande kommt. Solche sehr lehrreiche Beispiele werden von Velenovský[52]) für *Arabis Crantziana* Ehr. und *A. colorata* Tausch beschrieben.

Eine wichtige Abweichung in der Form der Saftdrüsen findet man bei *Arabis brassicaeformis* Wallr. Die wallige laterale Drüse ist ringsum geschlossen, hinten (an der Innenseite) am stärksten, weder ausgeschnitten, noch durch eine Lücke geteilt. Im Gegenteil ist dieser Wulst an der Innenseite dreihöckerig. so daß der mittlere Höcker eben an die Stelle kommt, wo nach dem Typus der *Arabideen* eine Lücke vorhanden sein sollte. Doch ist auch diese Art nicht wesentlich von den anderen verschieden. Denn es kommen bei den anderen Arten öfters solche Fälle vor, wo der die Basis des kurzen Filamentes umgebende Wall auch an der Innenseite zusammenhängend ist und die vorausgesetzte Lücke nur durch eine schwache Rinne markiert wird. Die dreihöckerige Gestalt an der Innenseite kann man analog wie schon oben erklären durch die Ausbildung eines akzessorischen saftigen Keiles, der mit der beiden saftigen Höckern ganz zusammenfließt.

Obwohl der Drüsencharakter bei den *Arabideen* in den Einzelheiten so variabel erscheint, daß man ihn scheinbar unmöglich für die Bestimmung verwandtschaftlicher Gruppen verwenden kann, so ist doch sein Gesamtbild charakteristisch genug. Es sind besonders die lateralen Saftdrüsen, welche in ihrer Form und Gestalt (mit Ausnahme der *Arabis brassicaeformis*) ganz konstant vorkommen; auch die Verbindung mit den medianen Drüsen ist charakteristisch. Es gibt auch bei den anderen Gattungen nirgends je zwei gesonderte mediane Saftdrüsen, welche aber mit den lateralen im Zusammenhange stehen, außer nur bei den *Erysimeen* (besonders bei *Erysimum*), was wieder den verwandtschaftlichen Zusammenhang dieser zwei Gruppen dokumentiert; der Unterschied befindet sich aber in der Form der lateralen Drüsen. Bemerkenswert ist dabei der Umstand, daß die Drüsen von *Arabis brassicaeformis* eine auffallende Ähnlichkeit mit den bei *Erysimum* vorkommenden aufweisen; es ist hier sozusagen ein Übergang zwischen der Gruppe der *Arabideen* und *Erysimeen* vorhanden. *A. brassicaeformis* ist auch in anderer Hinsicht nicht wenig verschieden, so daß es nicht verfehlt wäre, sie etwa in eine selbständige Sektion von *Arabis* zu stellen.

Arabis L.

Schote lineallänglich, stielrund oder zusammengedrückt. Klappen flach oder gewölbt mit einem Mittelnerv oder ohne denselben und dabei oft netzaderig oder maschig-nervig. Samen einreihig (selten in zwei Reihen) flachgedrückt, umsäumt oder ohne Saum, auf fadenförmigen freien oder öfters dem Septum angewachsenen Funikulen. Kelch geschlossen, die lateralen Sepala mitunter sackig. Narbe stumpf, ausgerandet.

Die Art *A. Thaliana* L. wurde von Čelakovský[14]) als selbständige Gattung *Stenophragma* aufgestellt, aus dem Grunde, weil die Schote rechtwinklig auf die Scheidewand zusammengedrückt ist, das Septum infolgedessen in dem engsten Diameter der Schote liegt, und schließlich deshalb, weil die Wurzel am Rücken der Keimblätter gelegen sei. Verfolgt man aber diese angegebenen Merkmale näher, so bemerkt man bald, daß sie nicht so wichtig und entscheidend sind, um zum Aufstellen einer neuen Gattung zu berechtigen.

Was die Zusammendrückung der Schote anbelangt, ist dieser Umstand bei den *Siliquosen* überhaupt ohne Bedeutung. Das kommt nur bei den *Siliculosen* zur Verwendung, wo wirklich das Verhältnis der Breite des Septums und des Schötchens ganz konstant bleibt. Wo aber die Schote verlängert, lineal ist, da findet man die eventuelle Zusammendrückung nirgends so deutlich und ausgeprägt, daß man dieselbe zur Gattungscharakteristik verwenden könnte. Wenn wir überhaupt berechtigt sind, die Form der Frucht als Gattungsmerkmal zu verwerten, so müssen wir in erster Reihe die *Siliquosae* und *Siliculosae* unterscheiden und erst in den letzteren, nachdem das Schötchen parallel oder rechtwinklig zum Septum zusammengedrückt ist, einzelne Gruppen bestimmen. Es ist deswegen die Einteilung, welche Čelakovský getroffen hat, und nach welcher er in erster Reihe die *Cruciferen* in *latiseptae* und *angustiseptae* einteilt, a principio unnatürlich und unrichtig; das kommt zum Vorschein besonders darin, daß *Arabis Thaliana (= Stenophragma)* dann unter die typischen *Siliculosae*, in die nahe Verwandtschaft mit den Gattungen *Capsella, Thlaspi, Lepidium* etc. zu stehen kommt, was auf den ersten Blick als unnatürlich auffällt. Abgesehen davon zeigt der Drüsencharakter, daß *Stenophragma* unter die genannten Gattungen keineswegs gehören kann; dieselben sind ja den Honigdrüsen nach ganz anders wohin zu stellen. In Čelakovskýs System erscheint *Stenophragma* ganz isoliert und aller Verwandtschaft bar.

Die linealen Schoten sind überhaupt in der Form und Breite der Scheidewand unbeständig. Es kommen Schoten vor, welche ganz regelmäßig stielrund oder vierkantig oder mehr oder weniger verschiedenartig zusammengedrückt sind; auch in derselben Gattung findet man öfters diese verschiedenen Formen der Schote.

Es ist schon daraus ersichtlich, daß, wenn man dem Zusammengedrücktsein der Schote nach die Gattungen oder verwandtschaftlichen Gruppen unter den *Siliquosae* feststellen wollte, man zahlreiche Gattungen in verschiedene Gruppen oder neue Gattungen zerteilen müßte. Übrigens ist in der Gattung *Stenophragma* selbst die angeführte Zusammendrückung der Schote gar nicht konstant. Ich habe sehr zahlreiche Exemplare von *Arabis Thaliana* sowohl im frischen Zustande als auch eine große Menge von Herbar-Pflanzen durchgesehen und darunter in sehr vielen Fällen die Schote ganz so ausgebildet gefunden, wie sie bei *Arabis* überhaupt vorkommt, d. h. mit breiter Scheidewand. Man muß danach das Zusammengedrücktsein der Schote als mehr oder weniger zufällig betrachten, was zwar manchmal scheinbar konstant vorkommt, aber doch mit den normalen bei derselben Art öfters vorkommenden Form durch allerlei Übergänge verbunden ist.

Das zweite Hauptmerkmal, auf Grund dessen Čelakovskýs Trennung geschah, ist die Lage der Wurzel im Embryo. Wir haben schon in dem allgemeinen Teile über diesen Gegenstand gesprochen und betont, daß die Lage des Würzelchens den Kotyledonen gegenüber kein verläßliches systematisches Merkmal ist; man findet nicht nur bei den Gattungen, deren verwandtschaftlich nahe Beziehungen zueinander nicht zu leugnen sind, allerlei Variationen in der Lage der Wurzel und der Keimblätter zueinander, sondern man kann auch bei einigen Gattungen diese oder jene Lage bei verschiedenen Arten beobachten. Es gibt einen solchen Fall bei *Hutchinsia*, *Aethionema (embryo notorhizeus vel pleurorhizeus)*, *Ochthodium* (ebenso), *Erucaria* (*notorhiz* oder *spirolob*) u. a. Abgesehen davon ist diese Lage nicht selten undeutlich, was dadurch zustande kommt, daß das Würzelchen schief zu den Keimblättern orientiert ist, wodurch die eine Lage in die andere übergeht. Bei *Conringia* u. a. sind bei dem notorhizen Embryo die Keimblätter dem Würzelchen zu konkav ausgehöhlt, was eine Mittelstufe zwischen den notorhizen und orthoplocen Embryonen bildet.

Wenn man nach einer anderen Wurzellage schon eine neue Gattung aufstellen wollte, so müßte man die oben genannten Gattungen analog auch zerteilen. Für die Verwertung der Wurzellage ist es passend, *Stenophragma* nur als eine Sektion der Gattung *Arabis* zu unterscheiden, wie es schon De Candolle[8]) getan hat. Außer den genannten zwei Merkmalen, welche also für die Gattungsdiagnose von geringerer Bedeutung sind, findet man keinen Grund, die *Arabis Thaliana* als eine selbständige Gattung zu unterscheiden, besonders da sie auch in der Form der Saftdrüsen mit anderen Arten der Gattung *Arabis* wie in ihrem Grundtypus, so auch in der Variabilität vollkommen übereinstimmt. Čelakovský führt für *Stenophragma* nur zwei untere Saftdrüsen an. Er hat also die medianen Drüsen vollständig übersehen, was um so mehr auffällig ist, als er diese Art gründlich studierte. Es kommen zwar Verkümmerungen vor, wie gleich gezeigt werden wird, aber dieselben sind nicht einmal so häufig wie bei *Lepidium.*

Gay (Ann. des sc. nat. 1826) hat *A. Thaliana* als *Sisymbrium*-Art angenommen; Reichenbach[43]) hat dieselbe zu *Conringia* gestellt (*Conringia Thaliana* Rchb.); Kittel (Taschenbuch 1844) der einnervigen Klappen wegen zu *Erysimum.* Godron stellte sie wieder zu *Arabis* zurück, nachher auch Kittel (Taschenbuch 1853) und Neilreich.

Arabis Thaliana L. gehört zu den nicht zahlreichen Arten, bei welchen öfters Abweichungen im Diagramme des Andrözeum vorkommen, in analoger Weise, wie bei *Lepidium* und *Draba.* Man beobachtet manchmal das völlige Abortieren der kurzen Staubgefäße, was die Ausbildung der Saftdrüsen in der Weise beeinflußt, daß die medianen zwar in normaler Form entwickelt sind, an der Stelle eines jeden kurzen Staubgefäßes aber eine halbkugelige oder kugelige, dicke Drüse steht, welche den lateralen Drüsenwall ersetzt und mit den medianen Drüsen mittelst eines Seitenwulstes sich verbindet. Diese Erscheinung kommt sehr oft vor, und es ist bemerkenswert, daß an einem gewissen Standorte fast alle Exemplare diese Anomalie aufweisen, während sie an anderen Fundorten gar nicht vorkommt. Nur diesen Fall, wo lediglich vier längere Staubgefäße ausgebildet sind, hatte — wie es scheint — Hildebrand[24]) vor Augen, indem er nur vier Staubgefäße und keine Drüsen anführt. Das vollständige Fehlen von Saftdrüsen ist bei *A. Thaliana* auch nicht gar selten, besonders in den Blüten an den jüngsten Traubenteilen und in verspäteten Blüten. Allgemein kann man die Erscheinung verfolgen, daß bei den Pflanzen, welche übermäßig reiche, kleinblütige Trauben besitzen, öfters die Verkümmerung der Saftdrüsen vorkommt, als bei denjenigen mit großen Blüten und armblütigen Infloreszenzen.

Untersuchte Arten: *A. brassicaeformis* Wallr., *A. Turrita* L., *A. Gerardi* Bess., *A. hirsuta* Scop., *A. ciliata* R. Br., *A. muralis* Bert., *A. rosea* DC., *A. stricta* Huds., *A. auriculata* Lam., *A. albida* Stev., *A. alpina* L., *A. procurrens* W. K., *A. Halleri* L., *A. bellidifolia* Jacq., *A. arenosa* Scop., *A. petraea* Lam., *A. Thaliana* L.

Turritis L.

Schote lang-lineal, stielrund oder vierkantig, schwach zusammengedrückt, mit kurzem Griffel und köpfchenförmiger, ungeteilter Narbe. Klappen gewölbt, mit starkem Mittelnerv. Samen zweireihig, zusammengedrückt, ohne Saum, auf langen, freien Funikulen hängend. Kelchblätter alle gleich, ausgebreitet.

Eine schwache Gattung, von *Arabis* fast nur durch zweireihige Samen verschieden, in allen anderen Merkmalen, auch in der Drüsenform mit *Arabis* vollständig übereinstimmend. Sie wird deshalb auch mit Recht mit *Arabis* verbunden (*A. perfoliata* Lam.).

Nur eine Art: *T. glabra* L. (*Arabis perfoliata* Lam.).

Roripa Scop. (inklus. *Armoracia* G. M. Sch.)

Schote kugelig, kurz elliptisch oder oblong-elliptisch bis lineallänglich. Klappen nervenlos. Samen undeutlich zweireihig schwach zusammengedrückt. Griffel kurz.

Die Saftdrüsen von *Roripa* gehören dem Typus der *Arabideen* an. Die medianen bei *R. silvestris* Bess. *R. palustris* Bess. u. a. pflegen in der Form je zweier Höcker oder Zähne ausgebildet zu sein, ein Fall, der bei *Arabis* sehr oft sich vorfindet. Bei anderen Arten aber sind beide Höcker einander genähert, sie fließen oft zusammen und bilden so einen einfachen Querwall, wie man ihn für den Typus der *Arabideen* voraussetzt. Das ist auch der Grund, warum wir die Gattung *Roripa* zu den *Arabideen* stellen, obwohl sie sich scheinbar durch die Form der Schoten unterscheidet. Es ist aber die längliche, verlängert elliptische Form der Schote die herrschende und die kurz elliptischen oder kugeligen Früchte sind durch alle Übergänge mit der länglichen Form in der Gattung *Roripa* selbst verbunden.

Die stellenweise anerkannte Gattung *Armoracia* G. M. Sch. zählen wir als Art der *Roripa* zu, wohin sie allen Kennzeichen nach gehört, eine selbständige Stellung aber nicht verdient.

Die große Variabilität, besonders in der Fruchtform der *Roripa*-Arten ist Ursache, daß denselben im Systeme verschiedene Stellungen gegeben worden sind. So ist *Roripa* besonders zu *Nasturtium* als Sektion *Brachylobos* von De Candolle[8]) gelegt worden. Der Saftdrüsencharakter aber zeigt ohne Zweifel, daß von einer solchen unmittelbaren Zusammengehörigkeit dieser Gattungen keine Rede sein kann. Auch Prantl[42]) führt *Roripa* nur als eine Sektion der Gattung *Nasturtium* an. Wir nehmen die Gattung *Roripa* in dem Sinne und Umfange an, wie sie Beck[3]) umgrenzt, aber mit Ausschluß seiner Sektion *Cardaminum* mit *R. nasturtium* = *Nasturtium officinale* R. Br. (*N. fontanum* Asch.). Unserer Ansicht nach wird sich die beste Einteilung aus dem Saftdrüsencharakter mit Rücksicht auf die anderen wichtigen systematischen Momente ergeben, wonach als selbständige Gattungen *Roripa* (incl. *Armoracia*), *Nasturtium* und *Cochlearia* zu unterscheiden sind.

Untersuchte Arten: *R. rusticana* Gren. Godr. (*Cochlearia Armoracia* L., *C. rusticana* Lam., *Armoracia rusticana* G. M. Sch., *Nasturtium armoracia* Fries.), *R. austriaca* Bess., *R. amphibia* Bess., *R. amphibia* × *silvestris* Neilr. (*R. terrestris* Čel.), *R. silvestris* Bess., *R. palustris* Bess.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen der Gruppe der *Arabideen* und der *Sisymbrieen* sind eng, und es wäre nicht verfehlt, beide Gruppen in eine einzige zusammenzuziehen. Der Unterschied in der Saftdrüsengestalt besteht besonders darin, daß der laterale Drüsenwulst bei den *Arabideen* an der Innenseite offen ist und die medianen Saftdrüsen die Neigung zur Zweiteilung zeigen, was bei den *Erysimeen* nicht vorkommt, wo der saftige Wulst überall zusammenhängend und fast gleich stark ist. Durch die Art *Arabis Thaliana*, welche notorhiz ist, wird ein Übergang von den pleurorhizen *Arabideen* zu den notorhizen *Sisymbrieen* vermittelt.

3. *Erysimeae.*

Saftdrüsen von beiderlei Art (obere und untere) vorhanden, selbständig oder seltener mittelst schwachen Seitenwalles verbunden. Die lateralen bilden einen hufeisenförmigen Wall, der, die Basis des kurzen Filamentes umgebend, an der Innenseite sehr stark, massiv, an der Außensenseite offen oder nur durch ein sehr zartes Streifchen geschlossen, aber immer am schwächsten ist. Die medianen Bodendrüsen einfach (je eine an der Außenseite eines jeden langen Filamentpaares), schmal zungenförmig oder abgerundet, von vorn nach hinten abgeflacht oder in 2 bis 3 Lappen oder Zähne mehr oder weniger tief eingeschnitten. Taf. IV, V, Fig. 3a—f.

Frucht eine Schote (siliqua), lineal, mehr oder weniger deutlich vierkantig. Klappen gewölbt, durch einen starken Mittelnerv fast kielig. Samen einreihig. Wurzellage verschieden; bei *Erysimum* ist der Embryo rückenwurzelig (notorhizeus), bei *Alliaria* und *Barbaraea* seitenwurzelig (pleurorhizeus).

Was die Gestalt der Saftdrüsen betrifft, so sind die lateralen (abgesehen von *Alliaria*) ganz übereinstimmend, nur in den medianen kommen Abweichungen vor; *Barbaraea* hat dieselben einfach, in der Form denjenigen von *Brassica* ähnlich, bei *Erysimum* erscheint die mediane Drüse oft bedeutend breiter, sodaß sie einen breiten dreieckigen Umriß bekommt. Die schiefen Kanten sind dann eingeschnitten, wodurch die Drüse eine dreihöckerige Gestalt annimmt. Durch Vertiefung der Einschnitte und Vergrößerung der Höcker oder Zähne erfolgt die Form, welche bei *Erysimum exaltatum* Andrz., *E. Perofskianum* F. M. vorkommt und auf der Taf. IV, 3c abgebildet ist. In ganz ähnlicher Weise kommt die zweilappige mediane Drüse zustande, welche bei einigen Arten nur sattelförmig, bei den anderen tief eingeschnitten bis deutlich zweizähnig ist, sodaß die Zähne manchmal auch etwas voneinander entfernt, selbständig stehen.

Alle diese Fälle, welche nur den allgemeinen Satz beweisen, daß jedwedes Organ oder welcher Teil der Blüte immer im Primordium sich entweder in die gewöhnliche oder statt dessen in eine andere Gliederzahl zu teilen pflegt, und welche so ein Pendant zur Dédoublementserscheinung darstellen, reduziert man auf eine im Grunde einfache mediane Drüse, wofür auch die stets streng mediane Stellung beider — obzwar gesonderten — Zähne einen Beleg bildet. Zu dieser Annahme berechtigen uns allerlei Übergänge, welche besonders bei *Erysimum crepidifolium* zu beobachten sind, wo an derselben Pflanze oftmals die mediane Drüse zwei- oder dreizähnig ist; die drei Zähne pflegen einmal ganz dicht aneinander angedrückt und verwachsen zu sein, ein andermal sind zwei von ihnen verbunden, der dritte frei, wobei von den verbundenen Zähnen der eine größer, der andere bedeutend kleiner zu sein pflegt und zu schwinden scheint. Die zweiteilige oder zweizähnige mediane Saftdrüse ist für die Mehrzahl der *Erysimum*-Arten normal (*E. Perofskianum* F. M., *angustifolium* Ehr., *hieracifolium* L., *durum* Presl, *repandum* L., *cheiranthoides* L., *crepidifolium* Rchb., *Kunzeanum* Boiss., *diffusum* Ehrh., *odoratum* Ehrh., *sisymbrioides* C. M., *aureum* M. B., *crassipes* C. A. Mey etc.; *Boissier*⁶) führt auch bei einigen anderen Arten zweiteilige obere Drüsen an.

Bei Luerssen fand ich für *Barbaraea* sechs Saftdrüsen angeführt; einen solchen Fall habe ich bei dieser Gattung niemals gefunden, auch Velenovský⁵²) macht von einer solchen Ausbildung der Drüsen keine Erwähnung, und die Angabe Hildebrands²⁴) stimmt mit unseren Beobachtungen vollständig überein.

Erysimum L. (Taf. IV, V, Fig. 3a—c).

Schote lineal, vierkantig, manchmal schwach zusammengedrückt. Klappen gewölbt mit starkem Mittelnerv. Samen zahlreich, einreihig, auf langen, oft gekrümmten Funikulen hängend. Embryo rückenwurzelig. Narbe scheibenförmig bis zweilappig. Kelchblätter aufrecht, die lateralen schwach ausgesackt.

Untersuchte Arten sind oben angeführt.

Syrenia Andrz. (*Erysimi* sect. *Stylonema* D. C.) stimmt in allen Merkmalen mit *Erysimum* überein; es ist also richtig, diese schwache Gattung mit *Erysimum* zu vereinigen, wie es auch Prantl u. a. tun.

Untersuchte Arten: *S. siliculosa* M. B. (= *Erysimum silic.* D. C.), *S. cuspidata* Rchb. (= *E. cusp.* D. C.), *S. sessiliflora* Led. (= *E. sess.* R. Br.).

Barbaraea R. Br. (Taf. IV, Fig. 3d, e).

Schote lineal, walzenförmig bis vierkantig, schwach zusammengedrückt. Klappen gewölbt, mit einem starken Mittelnerv fast kielig. Samen einreihig, auf längerem Funikulus. Wurzel an der Seite der Keimblätter. Kelchblätter alle gleich, oder die lateralen schwach sackig, aufrecht.

Untersuchte Arten: *B. vulgaris* R. Br., *B. stricta* Andrz.. *B. praecox* R. Br., *B. arcuata* Rchb., *B. intermedia* Bor., *B. bracteosa* Guss., *B. sicula* Pr.

Alliaria Adans. (Taf. IV, V, Fig. 3f).

Schote lineal, vierkantig, mit kurzem, konischem Griffel. Klappen gewölbt mit starkem Mittelnerv und zwei schwächeren Seitennerven, zwischen einzelnen Samen oft schwach eingeschnürt. Samen einreihig, oblong, der Länge nach gestreift. Funikulen nach abwärts gekrümmt. Kelch aufrecht. Narbe klein, schmaler als der Griffel, undeutlich zweilappig, mit aufrechten Lappen. Staubfäden flügelig verbreitert.

Nur eine Art: *A. officinalis* Andrz. (*Erysimum Alliaria* L., *Sirymbrium Alliaria* Scop.).

Die Saftdrüsen bei *Alliaria* sind auf den ersten Blick ganz abweichenden Charakters, der anderswo nirgends vorkommt. Der laterale Drüsenwulst, welcher den kürzeren Staubfaden umgibt, ist nämlich vorn und hinten ganz massiv und dick, dagegen aber an den beiden Seiten durch eine Lücke eingeschnürt, sodaß er aus zwei beinahe gleichen Halbringen besteht, welche an den beiden Seiten des Staubfadens sich berühren. Diese auffallende Form hat Velenovský[52]) folgenderweise auf die bekannte Form, welche bei *Erysimum* vorkommt, reduziert: es geschieht sehr oft, daß an der Stelle, wo der drüsige Wulst offen ist und seine beiden Enden sich berühren, ein accessorischer Keil zwischen ihnen auswächst, der sie dann verbindet. Nehmen wir jetzt an, daß ein solcher Keil sich vergrößert und in die Breite wächst, dann werden die Lücken zwischen demselben und den beiden Wulstenden auf die Seiten verschoben; der Wall scheint dann an den Seiten offen oder durch eine Lücke eingeschnürt — wie es in der Tat bei *Alliaria* der Fall ist. Es ist also im Grunde genommen der laterale Drüsenwulst an der Außenseite offen, was die Zugehörigkeit der Gattung *Alliaria* zu den *Erysimeen* dokumentiert. Die Berechtigkeit dieser Schlußfolgerung haben wir Gelegenheit gehabt, an einigen Beispielen abnormaler Blüten zur Genüge kontrollieren zu können. — Die mediane Drüse hat die Form eines einfachen, in der Mitte stärksten Walles, welcher immer in zwei oder drei Zähne geteilt ist und mit den lateralen Drüsen immer durch ein Seitenstreifchen zusammenhängt.

Über die Stellung dieser Gattung im Systeme sind die verschiedenen Autoren nicht einig. Prantl[42]) stellt sie in die Gruppe der *Hesperideae*, *Erysimum* dagegen zu den *Sinapeen*, also sehr weit voneinander; das ist sicher unnatürlich, denn beide Gattungen stimmen in allen wichtigen Merkmalen überein. De Candolle[8]), Beck[2,3]) u. a. haben *Alliaria* in die Verwandtschaft von *Sisymbrium* gestellt, was schon viel natürlicher erscheint, denn die *Sisymbrieen* haben ja mit den *Erysimeen* viel gemeinsam.

Die Gruppe der *Erysimeae* scheint verwandtschaftliche Beziehungen zu den *Arabideen* zu haben. Der pleurorhize Embryo von *Barbarea* zeigt auf die Gattung *Arabis*, *Turritis*, *Roripa*.

Interessant ist die Angabe Wettsteins[54]), daß er einen Bastard zwischen *Cheiranthus Cheiri* L. und *Erysimum Pannonicum* Cr. festgestellt habe *(E. intermedium* Wett.), was selbstverständlich eine sehr nahe Verwandtschaft der Gattungen *Cheiranthus* und *Hesperis* dokumentieren würde. Wettstein zieht aus diesem Grunde beide Gattungen in eine einzige — *Erysimum* — zusammen. Obwohl wir die Ähnlichkeit beider Gattungen anerkennen müssen, so spricht doch der Drüsencharakter gegen eine solche Vereinigung. Es fehlen ja bei *Cheiranthus* die oberen Saftdrüsen vollständig, bei *Erysimum* sind sie dagegen immer deutlich ausgebildet. Der Vergleich lehrt, daß der Drüsencharakter im allgemeinen bei nahe verwandten Formen in der Regel nur kleine Abweichungen aufweist. — Es wäre lohnend, überhaupt bei den *Cruciferen* Bastardierungs-Versuche anzustellen, was der sicherste Weg zur Entscheidung solcher nicht genug aufgeklärter Verhältnisse sein müßte.*) Von allem andern abgesehen ist es gewiß wenigstens auffallend, daß die Drüsenform von *Cheiranthus* so genau mit derjenigen von *Matthiola* und *Hesperis* übereinstimmt, von der Drüsengestalt bei *Erysimum* aber scharf abweicht. Aus dem Grunde und mit Hinblick darauf, daß es doch genug Beispiele für s. g. „bigenerische“ Bastarde gibt, welche als solche Anerkennung finden, wollen wir die *Hesperideen* als eine selbständige Gruppe neben den *Erysimeen* anerkennen.

4. *Cardamineae.*

Saftdrüsen beiderlei Art (untere und obere) vorhanden, frei, gesondert oder durch einen schwachen Streifen verbunden. Die lateralen umgeben die Basis des kurzen Staubgefäßes als ein hufeisenförmiger Wulst, welcher an der Außenseite immer am stärksten und vollständig ist, an der Innenseite weit offen bleibt. Die medianen als ein Querwall breit dreieckig oder dreihöckerig, oder als eine selbständige, abgerundet dreieckige Drüse. Sie sind entweder vollständig von den lateralen abgetrennt *(Eucardamine)*, oder sie hängen mit ihnen durch ein enges oft überrissenes Streifchen (sect. *Dentaria*) zusammen. (Taf. IV, V, Fig. 11a, b.)

Die übrigen Merkmale diejenigen der Gattung.

Cardamine L. bietet ein Beispiel, wie der vollständigste Typus der Saftdrüsen, welcher bei den *Sisymbrieen* vorkommt, allmählich in den Typus der vier getrennten Saftdrüsen übergeht. Bei der Sektion *Dentaria* wird der laterale Drüsenwall an der Innenseite offen, die Verbindung mit dem medianen bleibt noch in Form eines seitlichen Streifchens übrig. Bei der Sektion *Eucardamine* verschwindet der seitliche Verbindungswall vollständig, und nur kurze seitliche Ausläufer der lateralen Drüsen bezeichnen manchmal die Verbindung. Die medianen Honigdrüsen haben bei *Eucardamine* schon den Charakter der *Brassiceen* angenommen. Dieser schöne Übergang von den verbundenen zu den ganz selbständigen Saftdrüsen beweist auch die sehr nahe Verwandtschaft der früher als selbständig anerkannten Gattungen *Cardamine* und *Dentaria*.

Die Merkmale der Saftdrüsen wie auch die der Frucht charakterisieren die *Cardamineen* als eine in sich geschlossene Gruppe, deren Stellung zwischen den *Siliquosen* selbständig ist.

Cardamine L. (inklus. *Dentaria* L.) (Taf. IV, V, Fig. 4a, b).

Schote zweiklappig, schmal lanzettlich bis lineallänglich, in den Griffel verschmälert, parallel mit der Scheidewand zusammengedrückt. Klappen flach, nervenlos oder nur an der Basis mit undeutlichem, schwachem Mittelnerv. in der Fruchtreife elastisch nach außen von der Basis zum Scheitel sich einrollend. Samen einreihig, ungesäumt, elliptisch, auf langen, fadenförmigen oder dicken Funikulen hängend. *Embryo pleurorhizeus.* *) Kelch aufrecht oder offen, die lateralen Sepala mitunter schwach sackig.

---

*) Wir müssen grundsätzlich dem zustimmen, daß die Möglichkeit der Bastardierung für ein Kriterium zur Vereinigung der betreffenden Arten zu einer Gattung zu halten ist. Doch müßte man diesen Gedanken überall im allgemeinen Pflanzensysteme zur Geltung bringen. Wenn aber überhaupt irgend welche s. g. „bigenerische Bastarde“ anerkannt werden, so kann es auch hier der Fall sein, da viele bedeutungsvolle Umstände gegen die Vereinigung sprechen.

Die medianen Saftdrüsen sind zuweilen verkümmert, aber nur in den auch in anderer Hinsicht reduzierten oder verkümmerten Blüten. (Vergl. Hildebrandt,[24]) O. E. Schulz[45]).

Es besteht in der Tat kein entscheidender Grund zur Trennung der *Dentaria***) von *Cardamine.* Die Form und Struktur der Schote ist überhaupt ganz übereinstimmend. Der Umstand, daß die Keimblätter bei *Dentaria* an den Rändern umgebogen oder umgefaltet sind, kommt nicht in Betracht, insofern dasselbe nicht für alle *Dentaria*-Arten Geltung hat (*D. bulbifera* hat flache Keimblätter). Man führt als Trennungsgrund beider Gattungen das Vorkommen von Niederblättern bei *Dentaria* an; abgesehen davon, daß man gewiß nicht berechtigt ist, nach diesem einzigen vegetativen Merkmale die Trennung vorzunehmen, kommen die Niederblätter, wie Schulz[45]) berichtet, auch bei einigen *Cardamine*-Arten vor.

In die Gattung *Cardamine* wurde zuerst von Lamarck, später auch von anderen Autoren die Gattung *Nasturtium* einbezogen, doch mit Unrecht. Wir konnten nur auf Grund der Saftdrüsenform konstatieren, daß sie weit voneinander stehen, was sich auch aus anderen Merkmalen ergibt. Es wurde neuerlich das Verhältnis zwischen beiden Gattungen von O. E. Schulz[45]) aufgeklärt.

Untersuchte Arten: *C. pratensis* L., *C. dentata* Schult., *C. amara* L., *C. glauca* Spr., *C. impatiens* L., *C. silvatica* Link., *C. macrophylla* Willd., *C. hirsuta* L., *C. parviflora* L., *C. resedifolia* L., *C. alpina* L., *C. trifolia* L., *C. bulbifera* R. Br. (*Dentaria* b. L.). *C. enneaphylla* R. Br. (D. en. L.), *C. glandulosa* Blanco (*D. gl.* W. K.).

5. *Brassiceae.*

Die Verwandtschaftsgruppe der *Brassiceen* kann man als die fast natürlichste Verwandtschaft unter den *Cruciferen* bezeichnen. Ihre Glieder sind sehr eng miteinander verbunden, was aus zahlreichen übereinstimmenden Merkmalen, bei welchen nur seltene individuelle Variationen vorkommen, ersichtlich ist. Die Honigdrüsen haben einen so ausgeprägten Charakter, daß man nach demselben einen jeden Zugehörigen dieser Gruppe gleich erkennt. Die Frucht ist zwar zweierlei, Schote und Gliederschote. im Grunde genommen ist aber die letztere nur eine etwas veränderte *siliqua*, wie aus zahlreichen Übergängen sich ergibt. Der Hauptcharakter der *Brassiceen* liegt in folgenden Merkmalen:

---

*) Man bemerkt mitunter auch undeutlich notorhize Embryonen, welche Wurzellage durch Verschiebung oder Verkümmerung eines Keimblattes zustande kommt.

**) *Dentaria* wurde schon von von R. Brown (Ait. Hort. Kew.), dann von Bentham & Hooker[4]) mit *Cardamine* vereinigt. Die verbreiteten Samenstränge, welche Godron der *Dentaria* zuschreibt, finden sich auch bei *Cardamine trifolia* L. — Der Habitus-Unterschied, welcher im kriechenden, mit Schuppen bedeckten Rhizome liegt, kann zwar zur Aufstellung einer Sektion Anlaß geben, aber zur Gattungsabgrenzung genügt er wohl nicht.

Honigdrüsen von beiderlei Art (laterale und mediane) ausgebildet, ganz gesondert, frei, zwei laterale und zwei mediane. Die lateralen einfach; je eine an der Innenseite des kurzen Filamentes, prismatisch fünfkantig oder abgerundet, auch vier- bis dreikantig mit flacher, kugelig abgerundeter oder ausgehöhlter Scheitelfläche. Die medianen einfach, zu einer zwischen beiden Staubfäden des oberen Filamentpaares, zungenförmig oder dreieckig eiförmig, von vorn nach rückwärts abgeflacht, oder abgerundet und mehr oder weniger kugelig (Taf. IV, V, 5a—f).

Die Frucht kommt in zweierlei Form vor: einmal ist es eine lineale oder längliche, zweiklappig aufspringende Schote, mit zahlreichen Samen in ein bis zwei Reihen. Das andremal ist die Frucht nicht aufspringend, entweder lineal, quergegliedert oder kurz, zweigliederig. Man gesteht jetzt meistenteils, daß zwischen der aufspringenden Schote der *Brassiceae* und der s. g. *lomenta* kein durchgreifender Unterschied besteht. (Siehe den allgemeinen Teil).

Die Wurzel liegt in der Rinne, welche die zusammengelegten Keimblätter bilden. (Embryo orthoploceus).

Es hat diese Gruppe darnach zwei Abteilungen, welche nach der Fruchtform sich unterscheiden lassen. Eine Schote haben: *Brassica*, *Sinapis*, *Diplotaxis*. *Erucastrum*. *Eruca*. *Moricandia*. Eine Gliederfrucht (lomenta) haben: *Rhaphanus*, *Erucaria*. *Crambe*. *Rapistrum*, *Cakile*.

Brassica L. [incl. *Melanosinapis* Sch. Sp.[*])] (Taf. IV, V, Fig. 5a).

Schote lang lineal, undeutlich vierkantig bis stielrund, in einen konischen, kurzen Schnabel allmählich verschmälert, Klappen gewölbt, mit einem schwachen Mittelnerv. Samen einreihig. kugelig oder schwach zusammengedrückt, auf kurzem Funikulus. Kelch aufrecht, geschlossen oder abstehend.

Untersuchte Arten: *B. oleracea* L., *B. Napus* L., *B. Rapa* L., *B. balearica* Pers., *B. nigra* Koch., (*B. sinapioides* Roth, *Melanosinapis communis* Sp.), *B. quadrivalvis* Hook. et Thoms.

Sinapis L. r. T. (Taf. IV, 5b).

Schote lineal, fast stielrund, undeutlich etwa achtkantig: Klappen gewölbt mit drei bis fünf Nerven. Schnabel der Schote lang, stark, flach zweischneidig, leer oder einen Samen enthaltend. Samen einreihig, kugelig, an hakenförmig gekrümmten Funiculen. Kelchblätter abstehend.

---

[*]) Es gibt keinen entscheidenden Grund, nach dem die Abtrennung berechtigt wäre.

Der Hauptunterschied zwischen *Sinapis* und *Brassica* liegt lediglich in der Vielnervigkeit der Klappen bei *Sinapis*. Es ist klar, daß beide Gattungen sehr nahe verwandtschaftlich verknüpft sind und leicht in eine einzige Gattung zusammengezogen werden können. In welchem Sinne man die beiden Gattungen annehmen muß, hat in trefflicher Weise Koch [29]) gezeigt. Es ist darnach *Sinapis nigra* L. zu *Brassica*. *Brassica Cheiranthus* Vill. zu *Sinapis* zu stellen. Koch merkt auch an, daß der aufrechte Kelch mit Unrecht allen Arten von *Brassica* zugeschrieben wird, daß also dieses Merkmal nicht als Unterscheidungszeichen zwischen *Brassica* und *Sinapis* gelten kann.

Untersuchte Arten: *S. arvensis* L., *S. alba* L., *S. dissecta* Lg., *S. turgida* Delill., *S. juncea* L., *S. Cheiranthus* Koch, *S. pubescens* L.

Diplotaxis DC. (Taf. IV, 5c).

Schote lineal oder lineal-lanzettlich, mit kurzem Schnabel. Klappen schwach abgeflacht, einnervig. Samen zweireihig, eiförmig oder oblong zusammengedrückt, auf kurzem, gekrümmten Funiculus.

Die medianen Honigdrüsen pflegen stark verlängert bis lineal zu sein.

Untersuchte Arten: *D. muralis* DC., (*Sisymbrium mur.* L.), *D. tennifolia* DC. (*Sis. ten.* L.), *D. erucoides* DC., *D. viminea* DC.

Erucastrum Schimp. et Spenn.

Schote lineal, stielrund oder stumpf vierkantig, mit konischem, oft einsamigem Schnabel. Klappen gewölbt, mit einem starken Mittelnerv. Samen einreihig, eiförmig oder länglich, schwach zusammengedrückt.

Die laterale Drüse ist prismatisch dreiseitig oder abgerundet, oder in zwei bis drei Höcker oder Zähne eingeschnitten. Diese Gestalt steht nur scheinbar der beschriebenen Grundform gegenüber, denn bei *E. Pollichii* selbst kommen ebensowohl einfache, wie auch zwei- bis dreiteilige mediane Saftdrüsen vor. Aus den fünfkantigen kann man leicht die dreikantige Gestalt ableiten: die Kanten runden sich ab, und es erfolgt dann die Einschnürung in zwei bis drei Lappen oder Zähne. Ich habe an derselben Traube in verschiedenen Blüten ebenso einfache wie auch zweizähnige Drüsen beobachtet.*) Die Grundform zeigt jedoch auf die *Brassiceae*.

Zwei Arten: *E. obtusangulum* Schl. (*Sisymbrium obt.* Hall., *Erysimum Erucastrum* Scop.), *E. Pollichii* Sch. et Sp. (*Sisymbrium hirtum* Host., *Brassica ochroleuca* Gaud.)

---

*) *Erucastrum Pollichii* scheint überhaupt zur Variabilität und abnormen Entwicklung zu neigen.

Eruca Tourn.

Schote länglich oder lineal, mit flachem, zweischneidigem, leerem Schnabel. Klappen gewölbt, mit einem starken Mittelnerv. Samen zweireihig, kugelig, etwas zusammengedrückt. Narbenlappen anliegend. Kelch aufrecht, geschlossen.

E. sativa Lam. (*Brassica Eruca* L., *Sinapis Eruca* Roehl.), *E. vesicaria* Cav.

Moricandia DC.

Schote lineal, lang, abgerundet, vierkantig oder vom Rücken her schwach zusammengedrückt, Klappen flach, einnervig, manchmal schwach kielig. Samen im Fache zweireihig, seltener einreihig, zusammengedrückt, flügelig umgesäumt oder ohne Saum. Kelch geschlossen.

Die lateralen Saftdrüsen fünfreihig prismatisch, die oberen sehr klein, fast undeutlich und oft fehlend. — *M. arvensis* DC.

Raphanus L.

Frucht nicht aufspringend, walzenförmig, zwischen den in einer Reihe stehenden Samen eingeschnürt und durch unechte Scheidewände quer in einsamige Fächer geteilt, gegen die Spitze zu verschmälert. Klappen mit zahlreichen Längsnerven, stark, sowie auch die Scheidewände schwammig. In der Fruchtreife zerfällt die Gliederfrucht quer in einzelne, einsamige, nicht aufspringende Fächer. Samen auf kurzem, in der Form eines „S" gekrümmtem Funikulus. Kelchblätter aufrecht, der Blüte angedrückt, die zwei lateralen am Grunde schwach sackig. Die medianen Honigdrüsen pflegen fadenförmig verlängert zu sein.

Untersuchte Arten: *R. sativus* L., *R. Raphanistrum* L.

Erucaria Gärtn. (Taf. IV, 5 d, e).

Schote zweigliederig, das untere Glied länglich, zylindrisch oder zusammengedrückt, zweiklappig und längs zweifächerig, die Fächer mit zwei bis sechs Samen in der Fruchtreife aufspringend. Klappen mit mehreren Längsnerven. Das obere Glied nicht aufspringend, kugelig oder flach schnabelförmig (zweischneidig), mit ein- bis dreisamigen übereinanderstehenden Fächern. Kelch regelmäßig, geschlossen. Die Wurzel liegt am Rücken der Keimblätter, welche entweder einfach, flach oder spiralig eingewunden sind. Die Saftdrüsen sind sehr mächtig entwickelt.

Die Frucht unterscheidet sich auf den ersten Blick bedeutend von den Lomenten von *Raphanus*, *Rapistrum*, *Crambe*, im Grunde genommen, stimmt sie doch mit derjenigen der genannten Gattungen überein und zwar besonders mit der Lomenta von *Rapistrum*, wo ähnlicherweise das untere Glied einen, zuweilen auch mehrere Samen enthält und an der Oberfläche mehrnervig, doch bei *Rapistrum* nicht aufspringend ist; dieser Umstand, daß bei *Erucaria* sich das untere Glied klappig öffnet, bei *Rapistrum* geschlossen bleibt, ist sicher von so geringer Bedeutung, daß er keineswegs als Grund für eine andere Stellung der Gattung *Erucaria* im Systeme angesehen werden kann. Im Gegenteile bildet *Erucaria* einen Übergang von den Gattungen, welche aufspringende Schoten besitzen, zu denen mit Gliederfrucht, sodaß sie an die

Grenze zwischen die *Brassiceae siliquosae* und *B. lomentaceae* gestellt werden kann. Es ist dies auch ein Beweis, daß die Gruppe der *Siliquosae* und *Lomentaceae* keine scharfe Abgrenzung besitzt, denn bei *Erucaria* ist die eine Hälfte der Frucht aufspringende siliqua, die andere lomenta, abgesehen davon, daß bei einigen Gattungen an derselben Pflanze teils aufspringende Schoten, teils Gliederfrüchte vorkommen.

Die abweichende Wurzellage kann auch nicht die Zugehörigkeit dieser Gattung zu den *Brassiceen* verhindern, denn, wie schon öfters angeführt, stimmt auch in anderen Verwandtschaftsgruppen dieselbe bei verschiedenen Gattungen nicht überein.

Erucaria zu *Sisymbrium* zu stellen, ist gewiß unrichtig, sowohl nach der Drüsengestalt, wie auch den anderen Merkmalen nach.

Untersuchte Arten: *E. aleppica* Gärtn., *E. crassifolia* Delile.

Crambe L.

Schote nicht aufspringend, zweigliedrig; das untere Glied stielförmig, walzenförmig, steril, das obere kugelig, bedeutend größer, einfächerig und einsamig, ohne Scheidewand. Samen an langem Funiculus hängend. Die Glieder der Frucht trennen sich in der Fruchtreife voneinander.

Die oberen Saftdrüsen groß, kugelig abgerundet.

Untersuchte Arten: *C. maritima* L., *C. cordifolia* Stev., *C. pinnatifida* R. Br., *C. hispanica* L., *C. tatarica* Jacq.

Rapistrum Desv.

Schote nicht aufspringend, zweigliederig; das untere Glied länglich, stielförmig, mit mehreren Längsnerven, steril oder mit 1 (—2) hängenden Samen. Das obere eiförmig oder kugelig mit acht Streifen (Nerven), mit Scheidewand und einem aufrechten Samen. Kelch offen, die lateralen Sepala am Grunde sackartig.

Von Linné wurde *Rapistrum* Desv. in die Gattung *Myagrum* gestellt, von der es aber besonders in der Gestalt der Saftdrüsen verschieden ist.

Untersuchte Arten: *R. perenne* All., *R. orientale* DC., *R. rugosum* All., *R. Linnaeanum* Boiss. Reut.

Cakile Tourn. (Taf. V. 5f.).

Schote nicht aufspringend, zweigliederig; das untere Glied verkehrt eiförmig, oben abgestutzt, in zwei stumpfe Zähne verbreitert, einfächerig, einsamig; das obere Glied schwertförmig, stumpf zugespitzt, mit sitzender Narbe, einfächerig, mit einem Samen. Die ganze Schote zweischneidig zusammengedrückt. Klappen von derber, korkiger Konsistenz. Beide Schotenglieder in der Fruchtreife voneinander leicht sich trennend. Samen groß, zusammengedrückt, im unteren Fache hängend, im oberen aufrecht. Keimblätter flach, die Wurzel seitenständig. Laterale Kelchblätter an der Basis sackartig, aufrecht.

Die Saftdrüsen entsprechen dem Typus der *Brassiceen*. Die medianen sind in eine Spitze ausgezogen. Die lateralen zweihöckerig, mitunter fast zweilappig, aber immer als eine einzige

Drüse zwischen dem kurzen Staubfaden und dem Fruchtknoten stehend. (Taf. V, 5 f).

Es ist also die Drüsenform nur sehr wenig von dem allgemeinen *Brassiceen*-Charakter abweichend, die Gestalt der Schote entspricht dagegen völlig den *Lomentaceen Crambe*, *Rapistrum*. Es ist nur die Wurzellage abweichend, was aber nicht als Grund angenommen werden kann, daß *Cakile* anderswohin als zu den *Brassiceen* gestellt werden müsse; die Gattung *Erucaria* hat auch eine andere Wurzellage als die übrigen *Brassiceen*. — *C. maritima* Scop.

Anm. *Calepina* mit einer Art, *C. Corvinii* All., stimmt in der Form und Gestalt der Saftdrüsen mit den *Brassiceen* überein, und auch die Lage der Wurzel ist in der Rinne der umgelegten Keimblätter. Die Frucht ist dagegen ein Schötchen, eiförmig, schwach zusammengedrückt, nicht aufspringend, einfächerig und einsamig. Von einem basalen, stielartigen Gliede, wie bei *Rapistrum* ist hier keine Spur zu finden. Nur in dem Falle, wenn sich herausstellte, daß die Frucht von *Calepina* ursprünglich zweigliedrig ist und nur durch völlige Verkümmerung des unteren sterilen Gliedes die Schote eingliederig ward, könnte man sie mit Recht zu den *Brassiceen* stellen. Von Prantl wird *Calepina* in die Abteilung *Sinapeae-Sisymbriineae* gestellt, doch zeigt sie mit den hierher gezählten Gattungen *Isatis*, *Myagrum*, *Sisymbrium* keine nahe Verwandtschaft.

6. *Hesperideae.*

Nur die lateralen (unteren) Saftdrüsen vorhanden und zwar in der Form eines Wulstes, welcher an der Innenseite mit einer schmalen Lücke durchbrochen, an der Außenseide solid oder auch schmal durchbrochen ist. An den Seiten bildet er kurze seitliche Ausläufer, welche die Basis der Blütenblätter schwach umfassen. Mitunter sind die seitlichen Fortsätze am Ende ein wenig angeschwollen. (Taf. IV, V, 6 a, b).

Frucht eine aufspringende, zweiklappige Schote, linealisch, walzenförmig oder vierkantig. Klappen einnervig. Die Wurzel liegt bei *Hesperis* am Rücken, bei *Cheiranthus* und *Matthiola* an der Seite der Keimblätter.

Prantl[42]) in der Diagnose der Abteilung *Hesperideae-Erysimineae*, wo er *Cheiranthus* hinstellt, führt an: „Seitliche und je zwei mediane Honigdrüsen“, was aber für *Cheiranthus* keineswegs Geltung hat; es findet sich ja hier keine Spur von medianen Saftdrüsen. Die von uns hierher gestellten Gattungen zählt Prantl zwei verschiedenen Verwandtschaftsgruppen zu. *Cheiranthus* zu den *Erysimineae*, *Hesperis* und *Matthiola* zu den *Hesperidineae*. Die Aufstellung der genannten Gruppen geschieht vorwiegend nach der Struktur der Scheidewand, denn die anderen angeführten Merkmale sind keine Spezifica. Die Scheidewandstruktur darf man aber nicht für so wichtig halten, daß man darnach verwandtschaftliche Gruppen aufstellen könnte. Der Vergleich von Scheidewänden aller in dieser Arbeit angeführten Gattungen und Arten ergibt, daß die Struktur, die Form und Größe der Oberhautzellen, die Gestalt der Zellenwände usw. sich nicht etwa an bestimmte Gattungen anknüpft, sondern auch bei verschiedenen Arten derselben Gattung mannigfaltigen Variationen unterliegt, so daß diese Eigenschaft für die Systematik ohne Bedeutung sich erweist.*)

Von De Candolle[8]) wurde nach der Wurzellage *Hesperis* in die Tribus *Sisymbrieae*. *Cheiranthus* und *Matthiola* in die Tribus *Arabideae* gestellt. Von *Sisymbrium* müssen wir *Hesperis* der grundsätzlichen Verschiedenheit der Saftdrüsen halber trennen, und derselbe Grund führt zum Ausreihen der Gattungen *Matthiola* und *Cheiranthus* aus der Verwandtschaft mit *Arabis*.

Hesperis Tourn.

Schote lineal, stielrund oder abgerundet vierkantig. Klappen gewölbt mit einem Mittelnerv, zwischen den Samen oft eingeschnürt und in der Fruchtreife oft sehr spät aufspringend, manchmal auch in mehrere Querglieder unregelmäßig zerfallend. Samen im Fache einreihig, zusammengedrückt, auf herabgekrümmten Funikulus hängend. Narbe aus zwei aufrechten anliegenden Blättchen. Kelch aufrecht, sackig.

Untersuchte Arten: *H. matronalis* L., *H. runcinata* W. K., *H. tristis* L.

Cheiranthus R. Br. (Taf. IV, V, 6a).

Schote lineal, vierkantig oder vom Rücken her zusammengedrückt, mit einnervigen Klappen, Samen im Fache einreihig, zusammengedrückt. Narbenlappen zurückgebogen. Die lateralen Sepala sackartig, aufrecht.

Bei Boissier[6]) findet man eine Anmerkung: glandulae hypogynae nullae", obwohl hier ein drüsiger Wulst immer deutlich ausgebildet ist. Die Angabe Boissiers beruht ohne Zweifel auf nicht genug gründlicher Beobachtung. — *Ch. Cheiri* L.

Matthiola R. Br. (Taf. V, 6b).

Schote stielrund oder zusammengedrückt mit einnervigen Klappen. Samen im Fache einreihig, zusammengedrückt, öfters umgesäumt. Narbenblättchen aufrecht, anliegend, zuletzt schwach abstehend, am Rücken mit einem Höcker oder Zähnchen. Kelch aufrecht, sackig.

Die Saftdrüsen sind in der radialen Richtung bedeutend verlängert, sodaß eine jede in der Form von zwei zugeschärften Leisten erscheint. Seitwärts verlängert sich die Drüse in schwache, am Ende angeschwollene Ausläufer; vorn und rückwärts ist die Drüse durch eine schmale Lücke unterbrochen.

Untersuchte Arten: *M. incana* R. Br., *M. sinuata* R. Br., *M. tristis* R. Br.

7. *Nasturtieae.*

Nur laterale Saftdrüsen in der Form eines Wulstes, welcher an der Außenseite offen, unterbrochen oder selten (*Conringia*) mit einem sehr schmalen Streifchen zusammenhängend ist; an

---

*) Vergl. die gründliche Arbeit von E. Hannig: Untersuchungen über die Scheidewände der *Cruciferen*-Früchte. (Botan. Ztg. 1901).

der Innenseite ist er am stärksten und da sattelförmig ausgeschnitten bis fast tief zerklüftet. (IV, V, 7 a, b).

. Frucht eine zweiklappige aufspringende Schote, lineal oder länglich, mit zahlreichen Samen in einer oder in zwei Reihen. Die Wurzel liegt bei *Nasturtium* seitwärts von den Keimblättern, bei *Conringia* am Rücken derselben.

Nasturtium R. Br. (Taf. V, 7).

Schote lineallänglich, vom Rücken her schwach zusammengedrückt. Klappen gewölbt, netzig-aderig mit schwachem, undeutlichem und der Spitze zu verschwindendem Mittelnerv. Samen klein, kugelig, unregelmäßig zweireihig, ohne Saum. Kelch offen.

Nasturtium wird in der Literatur in verschiedene Verwandtschaft gestellt. Bei De Candolle[8]) findet sich diese Gattung in der Tribus *Arabideae* mit *Arabis, Cheiranthus, Matthiola* etc. Mit *Cheiranthus* und *Matthiola* ist *Nasturtium* bestimmt verwandt; es sind nur seitliche Drüsen ausgebildet, doch ist ihre Form bei *Cheiranthus* und *Nasturtium* völlig verschieden. Von *Arabis* unterscheidet sich *Nasturtium* durch Mangel der medianen Saftdrüsen. Am häufigsten findet man *Nasturtium* mit *Roripa* verbunden. Der entschieden andere Charakter der Saftdrüsen aber beweist, daß die unmittelbare Zusammenfassung beider Gattungen sehr unnatürlich wäre. Es ist aber nur die Art *N. officinale* R. Br., welche eine ganz verschiedene Drüsenform besitzt. und diese nur allein bildet die Gattung *Nasturtium* nostro sensu. Von Prantl wird *Nasturtium* in die Gruppe *Sinapeae-Cardamininae* gestellt, zu welcher aber keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen vorhanden sind. Es ist nicht einmal *Nasturtium* mit der Gruppe *Erysimeae* zu verbinden. Beck[3]) macht darauf aufmerksam, daß die Gattung *Nasturtium* schon 1794 von Mönch als *Cardaminum* aufgestellt wurde (*Cardaminum nasturtium* Mönch [Meth.]), wonach der Name *Nasturtium* völlig aufzuheben und durch *Cardaminum* zu ersetzen wäre. Außer dieser Art (*Nasturtium officinale* R. Br.), welche eine selbständige Stellung als Gattung verdient, gehören die übrigen unter *Nasturtium* angeführten Arten der *Roripa* an.

N. officinale R. Br., (*N. fontanum* Asch., *Sisymbrium nasturtium aquaticum* L., *Roripa nasturtium* Beck.).

Conringia Heister (*Goniolobium* Beck). (Taf. V, 7 b.)

Schote lineal, vierkantig oder etwas abgerundet. Klappen dreinervig. Scheidewand schwammig, mit Gruben für die Samen. Griffel kurz, Narbe kopfförmig, zweilappig. Samen einreihig, oblong, ohne Saum. Kelch aufrecht. Die Wurzel am Rücken der Keimblätter, welche öfters der Wurzel zu konkav ausgehöhlt zu sein pflegen, womit sie den Übergang zu denjenigen Samen bilden, wo die Wurzel in der Rinne von zusammengelegten Keimblättern liegt (Embryo orthoploceus) wie es bei den *Brassiceen* vorkommt. Es ist nicht ohne Bedeutung, daß *Conringia* auch habituell etwas von den meisten Arten ihrer Verwandtschaft abweicht, so erinnern besonders die saftigen, kahlen, dicken Blätter und Stengel an dieselben bei *Brassica*.

Conringia wurde früher als Sektion der Gattung *Erysimum* angeführt, so bei De Candolle[8]), doch ist sie von dieser Gattung in mancher Hinsicht verschieden, besonders was den Saftdrüsencharakter betrifft. Prantl[42]) bildet für *Conringia* nebst einigen anderen Gattungen (*Moricandia* etc.) die Gruppe *Hesperideae-Moricandiinae*, von denen aber *Moricandia* keinesfalls zu *Conringia* zu zählen ist, indem *Moricandia* zur Verwandtschaft der *Brassiceae* gehörig ist.

Die nächst verwandte Gruppe zu *Nasturtium* und *Conringia* sind unserer Meinung nach die *Hesperideen*, wie man aus dem ähnlichen Drüsencharakter erkennen kann. Das hat auch De Candolle erkannt, indem er *Cheiranthus* und *Matthiola* mit *Nasturtium* in dieselbe Tribus stellt. Auch bei Prantl findet sich *Conringia*, obwohl mit nicht verwandten Gattungen verbunden, doch unweit von *Hesperis* und *Matthiola*.

Zweite Reihe: *Siliculosae*.

8. *Isatideae*.

Saftdrüsen von beiderlei Art (laterale und mediane) vorhanden, miteinander verbunden. Der laterale Drüsenwall die Basis des kurzen Filamentes umgebend, überall gleich stark, solid, oder vorn und hinten mit einer schmalen Lücke unterbrochen. Die mediane Saftdrüse bildet einen die Außenseite der langen Staubgefäßpaare umgebenden Querwall, in der Mitte mit einem kurzen Fortsatz nach hinten zwischen die beiden Staubfäden. Mit den lateralen Saftdrüsen verbindet sich derselbe vollständig durch einen starken Seitenwall. Manchmal ist der obere (mediane) Wulst inmitten eingeschnürt, aus zwei aneinander anliegenden Anschwellungen der Seitenwülste bestehend. (Taf. IV, V, 8a—c.)

Frucht ein Schötchen, nicht aufspringend (nucamentum), 1—4fächerig, rechtwinklig auf die mitunter fehlende Scheidewand mehr oder weniger zusammengedrückt. Die Fächer im harten, schwammigen Gewebe eingelegt und je einen Samen enthaltend.

Die Wurzel liegt am Rücken der Keimblätter, welche bei *Isatis* und *Ochthodium* flach, bei *Bunias* und *Myagrum* spiralig eingerollt sind. Bei *Ochthodium* ist die Rückenlage der Wurzel undeutlich, die Wurzel etwas schief orientiert, so daß sie in die Lage an der Seite der Keimblätter übergeht.

Isatis L. (Taf. IV, V, 8a, b.)

Schötchen elliptisch oder keilförmig, von den Seiten stark zusammengedrückt. Klappen kahnförmig, von einem lederartigen Flügel umsäumt, mit einem Mittelnerv und zwei parallelen Seitennerven. Das Schötchen ursprünglich zweifächerig, zuletzt durch Verkümmerung des oberen Eichens einfächerig, einsamig, nicht aufspringend. Die Keimblätter der Wurzel zu schwach konkav. Kelch offen.

Die Saftdrüsen bei *Isatis* stellen den Typus vor, wo die Basis der kürzeren Staubgefäße ringsum und die Basis der längeren Staubgefäßpaare an der Außenseite von einem vollständigen, soliden Drüsenring umfaßt sind, der in den typischen Fällen nicht einmal durch eine Lücke offen oder unterbrochen ist. Man kann in dieser Gruppe der *Siliculosen* ein Pendant sehen zu ähnlich vollständiger Ausbildung des Drüsenwulstes bei den *Sisymbrieen* unter den *Siliquosen.*

Hildebrand[24]) gibt für *Isatis* an: „6 ganz gleichmäßig entwickelte Saftdrüsen in gleichmäßigen Entfernungen zwischen den Basen der 6 Staubgefäße". Dieselbe Angabe auch bei Čelakovský[14]). Obwohl ich der Aufklärung dieser Sache besondere Aufmerksamkeit widmete, konnte ich diese abweichende Angabe doch nicht erklären. Bei allen von mir untersuchten Arten von *Isatis* habe ich übereinstimmend die unteren Saftdrüsen wallig und mit den oberen vollständig verbunden gefunden. Niemals habe ich das Verschwinden des seitlichen Verbindungswulstes bemerkt. Sechs vollständige Drüsen haben die *Lepidieen*, nie aber *Isatis.* — Untersuchte Arten: *I. tinctoria* L., *I. littoralis* Stev., *I. latisiliqua* Stev., *I. orientalis* Willd.

Bunias R. Br. (Taf. V, 8c).

Schötchen nicht aufspringend, eiförmig oder würfelförmig, schnabelig in den Griffel verschmälert, flügelig oder ohne Flügel, 1—4 fächerig; die Fächer einsamig in verschiedener Anordnung (oft vier Fächer paarig übereinander stehend). Die flaschenförmigen Samen von der Spitze des Faches auf sehr kurzem Funikulus hängend. Das Gewebe der Klappen fest, dick, schwammig. Kelch offen oder aufrecht.

Hildebrand[24]) gibt auch für diese Gattung eine von unserer Beobachtung verschiedene Form der Honigdrüsen an: „Zwei Saftdrüsen am äußeren Grunde der langen Filamentpaare und zwei um die Basis der kurzen Staubgefäße herum". Er hat also die Verbindung der Saftdrüsen übersehen.

Bei der Gattung *Bunias* kann man verfolgen, wie die einfache mediane Drüse sich entwickelt hat. *B. Erucago* hat öfters dieselbe in der Form zweier aneinander anliegenden Anschwellungen der breiten Seitenwülste. Es geschieht nun sehr oft, daß dieselben sich innig berühren, daß sie verwachsen und nur eine schwache Rinne die Stelle der Verwachsung andeutet. Anderswo verschwindet auch diese Rinne, und so entsteht ein einfacher in der Mitte stärkerer Drüsenwulst, wie er bei *B. orientalis* ausgebildet ist. — Untersuchte Arten: *B. orientalis* L., *B. Erucago* L.

Myagrum L. z. T., Medik.

Schötchen nicht aufspringend, birnförmig, an der Basis verschmälert, vorn stark keilförmig verbreitert, schwach zusammengedrückt, am Scheitel in den Griffel kurz schnabelartig ausgezogen. Die Scheidewand fehlt. Das Schötchen ist dreifächerig, im oberen Teile zwei leere Fächer, im unteren in der Mitte ein einsamiges Fach enthaltend. Samen länglich, von oben an sehr kurzem Funikulus hängend.

Der Drüsenwulst, welcher die ganze Basis des kurzen Filamentes umgibt, ist immer an den Seiten am stärksten, an der Innenseite schwach und ausgeschnitten (hier nicht stark, wie Hildebrand[24]) angibt); man kann die lateralen Drüsen eher als bilobae, zweilappig, betrachten, wie es bei Baillon[1]) angegeben ist.

Die Keimblätter sind wie bei *Isatis* nach der Wurzel zu etwas konkav und dabei spiralig eingerollt (*embryo spirolobus*).

M. perfoliatum L. (*Cakile perfol.* L'Her., *Rapistrum perfol.* Berg).

Ochthodium DC.

Schötchen nicht aufspringend, kantig kugelig und auf der Oberfläche warzenförmig höckerig, durch eine dicke, feste Scheidewand in zwei Fächer geteilt; dieselben einsamig, oft nur ein Fach mit entwickeltem Samen, das andere leer. Die Klappen dickwandig, fest. Kelch offen.

Die Wurzel am Rücken der Keimblätter oder schief und undeutlich seitwärts ihren Rändern anliegend.

Bei *Ochthodium* kommt in den medianen Saftdrüsen normal der Typus vor, welcher bei *Bunias* öfters sich vorfindet (*Bunias Erucago*); die wulstige laterale Drüse verlängert sich an den beiden Seiten in seitliche Fortsätze, welche mit ihren stark angeschwollenen Enden sich berührend eine zweihöckerige mediane Saftdrüse ausbilden. Die Übereinstimmung bestätigt auch die Verwandtschaft der Gattungen *Bunias* und *Ochthodium*.

De Candolle[8]) verbindet *Ochthodium* verwandtschaftlich mit *Euclidium*; von dieser Gattung unterscheidet sich jene grundsätzlich durch die Drüsenform. Prantl zählt *Ochthodium* in die Gruppe *Sinapeae-Lepidinae* mit den Gattungen *Lepidium*, *Coronopus*, *Teesdalia*, *Biscutella* zusammen, von denen aber keine mit *Ochthodium* in der Tat unmittelbar verwandtschaftlich verbunden erscheint. Ja die ganze, von Prantl aufgestellte Gruppe *Lepidium* enthält Typen, welche beim näheren Betrachten als verschiedenen verwandtschaftlichen Gruppen angehörig sich erweisen.

Nur eine Art: *O. aegyptiacum* DC.

9. *Lepidieae*.

Saftdrüsen von beiderlei Art, gesondert, selbständig, nicht verbunden. Die lateralen paarig, je eine an jeder Seite des kurzen Filamentes, im Umriß dreieckig, niedrig pyramidal, oft bedeutend verbreitert, voneinander abstehend. Die medianen einfach, dreieckig, frei (Taf. IV, V, 9a—e).

Frucht ein Schötchen, eiförmig, herzförmig oder oblong, vorn oft ausgeschnitten, mit flügeligen oder flügellosen Klappen.

Das Schötchen ist rechtwinklig zu der Scheidewand zusammengedrückt (*silicula angustisepta*). Die Wurzel liegt am Rücken der flachen Keimblätter.

Lepidium L. (Taf. IV, V, 9a).

Schötchen elliptisch oder eiförmig, oft verkehrt eiförmig, an der Basis abgerundet oder herzförmig, von der Seite mehr oder weniger zusammengedrückt. Klappen kahnförmig, kielig, oft besonders vorn breiter flügelig und dann am Scheitel ausgerandet. Fächer einsamig, Samen an langem Funikulus vom Scheitel des Faches hängend. Kelch regelmäßig.

Bei einigen Arten der Gattung *Lepidium* kommen in den Saftdrüsen Abweichungen vor, welche durch abnormale Blüten- resp. Andrözeums-Entwickelung verursacht werden. Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei *Lepidium ruderale* nicht selten, ja an gewissen Standorten fast regelmäßig überhaupt nur zwei Staubgefäße sich entwickeln, und zwar an der Stelle, wo dem Grunddiagramme der *Cruciferen* nach die langen Staubgefäße stehen sollen. Der äußere Staminalkreis ist hier also völlig abortiert, und in dem inneren Staminalwirbel sind nur zwei Staubgefäße zur Entwickelung gelangt. Infolge dieser abweichenden Androeceums-Ausbildung wird auch die Zahl und Anordnung der Saftdrüsen verändert. In solchen Blüten stehen nur einerlei Drüsen und zwar je eine an jeder Seite des Filamentes, im ganzen also vier freie Saftdrüsen, in der Form denjenigen von normalen Blüten gänzlich entsprechend. Diese Erscheinung ist ganz natürlich und befördert die allgemeine Regel, daß sich die Zahl und Form der Saftdrüsen genau nach der Zahl und Stellung der einzelnen Blütenglieder richtet. Die Veränderung des Diagrammes muß also auch die Veränderung der Drüsengestalt in Folge haben.

Außer diesem häufigsten Falle, der besonders bei *L. ruderale* L., *L. Humboldtii* DC., *L. micranthum* Led. u. a. m. zu beobachten ist, sind in dieser Gattung fast alle möglichen Variationen im Androeceum vorhanden. Schon Eichler[18]) beschreibt Andrözeen, in welchen die Zahl der Staubgefäße von einem bis zu sechs normalen Staubblättern in einer jeden möglichen Kombination vorhanden war. Das früher angeführte Andrözeum mit zwei Staubgefäßen ist keineswegs eine für *L. ruderale* L. erblich fixierte *Anomalie*, wie hier und da angegeben ist, sondern sie herrscht zwar bei dieser Art vor, aber es kommen häufig auch die normale Zahl sowie alle Übergänge vor. Die Gattung *Lepidium* zeigt übrigens auch bei vielen anderen Arten die Neigung zum Abortieren der Staubgefäße, besonders der des äußeren Wirtels (*L. sativum* L., *L. amplexicaule* Willd., *L. campestre* R. Br., *L. crassifolium* W. K., *L. glastifolium* Desf., *L. perfoliatum* u. a.).

Der Umstand, daß sehr oft — bei *L. ruderale* fast regelmäßig — nur zwei statt sechs Staubblättern entwickelt sind, ist die Ursache davon, daß für *Lepidium* nur vier Saftdrüsen angeführt werden (Čelakovský[14], Hildebrand[24]), was selbstverständlich nur für die Blüten mit nur zwei Staubblättern Geltung hat. Übrigens sind die Saftdrüsen manchmal sehr klein und können leicht übersehen werden.

Außer den oben angeführten Arten wurden noch folgende untersucht: *L. latifolium* L., *L. cordatum* Willd., *L. lyratum* L., *L. graminifolium* L.

Cardaria Desv. (Taf. IV, 9b, c).

Schötchen eiförmig, an der Basis seicht herzförmig, oben in den Griffel verschmälert, ungeflügelt. Klappen dem Grunde zu bauchförmig eingedunsen, kielig. Übrigens wie *Lepidium*.

Die Saftdrüsen sind bei *Cardaria* viel stärker ausgebildet als bei *Lepidium*. Die beiden lateralen Drüsen sind nicht wenig umfassend, so daß sie als dicke Halbringe erscheinen, welche den medianen Drüsen entgegen in dicke Fortsätze sich verlängern. Die Gattung *Cardaria* bildet also den Übergang vom Typus der *Lepidieen* zu dem der *Isatideen*, wo ein vollständiger lateraler Drüsenwulst vorhanden ist und auch Verbindung mit den medianen Honigdrüsen besteht. Diese mächtige Entwickelung der sonst bei den *Lepidieen* kleinen Drüsen kann man als Stütze für die Berechtigung der selbständigen Stellung von *Cardaria* ansehen. Sonst wird dieselbe bekanntlich mit *Lepidium* vereinigt.

Nur eine Art: *C. Draba* Desv., (*Lepidium Draba* L., *Nasturtium Draba* Crantz).

Coronopus Gärtn. (*Senebiera* DC.). (Taf. IV, V, 9d, e).

Schötchen rundlich, nierenförmig, von den Seiten schwach zusammengedrückt, an der Basis abgerundet bis herzförmig, mit schmaler Scheidewand, nicht aufspringend oder in der Fruchtreife in zwei einsamige Fächer zerfallend. Klappen angeschwollen, dickwandig, je einen Samen enthaltend und in der Fruchtreife denselben fest umgebend. Samen kugelig oder oblong, ohne Funikulus. Keimblätter in der Mitte geknickt, die Wurzel an ihrem Rücken. Griffel kurz, Kelch offen.

Die Saftdrüsen bei *Coronopus* sind in der Regel abgerundete, dreiseitige, hohe Pyramiden, von denen die paarigen lateralen wie bei *Lepidium* (je eine an jeder Seite jedes kurzen Filamentes) stehen, die medianen aber eine etwas andere Stellung als bei *Lepidium* besitzen, indem sie zwischen beiden Staubfäden des Staubgefäßpaares nicht an ihrer Außenseite stehen, sondern stark nach Innen gerückt sind, so daß sie hinter dem Staubfädenpaare, von demselben gedeckt, unmittelbar unter das Pistill zu stehen kommen. Es ist aber nur eine beim Wachstume erfolgte Verschiebung und deshalb ohne besondere Bedeutung, nicht etwa eine grundsätzlich abweichende Stellung.

Wie *Lepidium*, so neigt auch *Coronopus* zu öfterem Abortieren der kurzen Staubblätter. *C. didymus* Sm. und *C. integrifolius* Prantl haben fast regelmäßig keine kurzen Staubgefäße.

In diesen Fällen entwickeln sich dann analog mit *Lepidium* nur die zwei oberen Staubblätter. Die Bildung der Honigdrüsen erfolgt dann in derselben Weise, wie es bei *Lepidium* beschrieben wurde; es steht nur je eine gesonderte Drüse an jeder Seite des Staubfadens. Auch diese Saftdrüsen, obwohl paarig, pflegen nach hinten verschoben zu sein, so daß sie zwischen der Basis des Staubblattes und des Pistills ihren Platz haben. Ihre Gestalt ist hörnchenförmig, nicht kantig.

Coronopus stimmt also sowohl in dem Drüsencharakter als auch in der Fruchtform mit *Lepidium* und *Cardaria* überein. Daß die Klappen geschlossen bleibend den Samen umfassen, kann nicht für so wichtig gehalten werden, daß man *Coronopus* von den erst genannten Gattungen abtrennen könnte. Ebenso wenig ist es berechtigt, die Gestalt der Keimblätter im Embryo als Abtrennungsgrund anzusehen; der Umstand, daß die Keimblätter hier zweimal übergelegt sind, würde nahe verwandte Gattungen weit voneinander entfernen (Endlicher[20]), Luerssen*), Beck[3]) u. a.). De Candolle[8]) stellt *Coronopus* in die Tribus *Notorhizeae*; es ist schon vorher bemerkt worden, daß man vollkommen berechtigt ist, die Embryonen, welche als *diplecolobae* bezeichnet werden, den *notorhizen* als einen speziellen Fall anzureihen.

Von Linné[33, 34]) wurden die Arten *Coronopus* teils in *Lepidium*, teils in *Cochlearia* einbezogen. Von der letztgenannten Gattung unterscheidet sich *Coronopus* wie auch die ganze Gruppe der *Lepidieen* durch Anwesenheit der medianen Saftdrüsen und durch die Schötchenform; *Cochlearia* und die übrigen *Alysseae* sind ja *latiseptae* (auch die Wurzellage ist verschieden).

Untersuchte Arten: *C. Ruellii* All. (*Senebiera Coronopus* Poir.), *C. didymus* Sm. (*Senebiera didyma* Pers.).

10. *Capselleae.*

Nur laterale Honigdrüsen vorhanden, in der Form eines Wulstes, welcher die Basis des kurzen Staubgefäßes umschließend, an der Innenseite immer offen, durchbrochen, an der Außenseite geschlossen, aber oft enger und zuweilen auch fast unterbrochen erscheint. An den Seiten verlängert sich derselbe in einen seitlichen Wulst, welcher am Ende angeschwollen ist, aber mit dem gegenüberstehenden Seitenwulst-Ende nicht zusammenfließt und niemals eine mediane Drüse ausbildet (Taf. IV, V, 10 a—c). Frucht ein Schötchen von den Seiten zusammengedrückt (*silicula angustisepta*). Klappen kahnförmig, am Rücken flügelig oder ungeflügelt.

Die Wurzel entweder am Rücken *(Capsella)* oder an der Seite der flachen Keimblätter.

---

*) Handbuch der system. Botanik II, 1882.

Das angeschwollene Ende des seitlichen Wulstfortsatzes könnte vielleicht für eine mediane, mit dem lateralen Drüsenwulste zusammenhängende Drüse gehalten werden, weil sehr oft diese Gestalt der, bei *Arabis* vorkommenden ähnlich ist. Doch es entwickelt sich niemals eine mediane Drüse. Die seitlichen Fortsätze fließen niemals zusammen, nicht einmal in den abnormen Fällen. Es ist dagegen sehr gewöhnlich, daß die seitlichen Fortsätze am Ende nicht angeschwollen sind, sondern der Mediane nach sich verschmälern und allmählich verschwinden. Wenn in der Tat eine mediane Drüse entwickelt wäre, so könnte man sicher — analog wie bei anderen Gattungen — solche Fälle finden, wo der Verbindungswall an irgend einer Stelle unterbrochen wäre und seine Anschwellung so selbständig sich erwiese, was aber bei *Thlaspi* oder *Capsella* niemals vorkommt, nicht einmal in abnorm ausgebildeten Blüten, welche im Gegenteile die Annahme nur zweier lateraler Drüsen zu stützen scheinen.

Capsella Medik. (Taf. IV. 10 a, b).

Schötchen triangulär, verkehrt eiförmig, herzförmig, vorn verbreitert, mit spitzem Grunde, oben abgestutzt oder ausgerandet, von den Seiten zusammengedrückt. Klappen kahnförmig, netzaderig, vorn breiter. Fächer vielsamig, Samen länglich. Griffel kurz, Narbe köpfig. Die Wurzel am Rücken der Keimblätter. Kelch abstehend. — *C. Bursa pastoris* Medik. (*Thlaspi* B. p. L.).

Die Gattung *Hutchinsia* R. Br., welche mit *Capsella* oft verbunden wird, ist auszureihen und in die Verwandtschaft mit *Iberis* zu stellen.

Thlaspi L. (Taf. IV, V, 10 c).

Schötchen eiförmig, von den Seiten zusammengedrückt, die Klappen kahnförmig, am Rücken flügelig. Fächer zwei-, seltener einsamig. Samen an langem Funikulus hängend. Griffel deutlich oder fehlend, Narbe stumpf. Die Wurzel an der Seite der Keimblätter oder etwas verschoben.

Bei Čelakovský[14]) findet man für *Thlaspi* und *Teesdalia* angegeben: „Bodendrüsen vier, je eine zu beiden Seiten der kürzeren Staubgefäße.“ Die Saftdrüsen von *Thlaspi* und *Teesdalia* gehören keineswegs zu einem und demselben Typus. Indem die Drüsen bei *Thlaspi* wulstförmig die Basis des kürzeren Staubfadens umgeben, erscheinen sie bei *Teesdalia* immer in der Form niedrig prismatischer, kleiner Höcker, welche niemals zusammenhängen.

Untersuchte Arten: *T. arvense* L., *T. perfoliatum* L., *T. montanum* L., *T. ochroleucum* Boiss. Heldr., *T. alpinum* Crantz., *T. affine* Schott., *T. alliaceum* L., *T. alpestre* L., *T. Huettii* Boiss., *T. praecox* Wulf.

Carpoceras Boiss. (*Thlaspi* Sect. *Carpoceras* DC.)

Schötchen eiförmig, von der Seite zusammengedrückt, mit flügeligem Saum, welcher sich vorn in zwei scharfe, mit halbmondförmigem Ausschnitte voneinander getrennte Hörnchen verlängert. Samen zahlreich, gestreift.

Carpoceras wurde von Boissier[6]) als selbständige Gattung von *Thlaspi* getrennt, doch sind die Gründe für Abtrennung nicht wichtig genug. Richtiger ist es, *Carpoceras* nur als eine Sektion von *Thlaspi* zu betrachten (Prantl). Die seitlichen Fortsätze der Wülste sind bei *Carpoceras* nicht angeschwollen, obzwar bedeutend verlängert. — *C. sibiricum* Boiss.

Die Gattung *Capsella* wird auch in die Verwandtschaft von *Lepidium* gestellt (Luerssen) ja auch als eine Art von *Lepidium* angeführt (*Lepidium Bursa pastoris* Willd.); doch die ganz andersartig ausgebildeten Saftdrüsen stehen dieser Stellung entgegen. *Thlaspi* zählt man in der Literatur der Gruppe *Iberideae* zu, was schon natürlicher zu sein scheint, aber die Drüsen bei *Iberis* und Verwandten kommen niemals als ein Wulst vor. Die Zusammengehörigkeit der Gattungen *Thlaspi* und *Capsella* hat schon De Candolle[8]) richtig erkannt, welcher sie beide in die Tribus *Thlaspideae* einreiht, obwohl der Wurzellage nach *Capsella*, dem De Candolleschen Systeme gemäß, in die Tribus *Lepidiineae* gehören sollten.

In Prantls[42]) System werden die Gattungen *Thlaspi* und *Capsella* weit voneinander entfernt und in verschiedene Verwandtschaft gestellt. Es steht hier *Capsella* in der Abteilung *Hesperideae-Capsellinae*, *Thlaspi* in der Abteilung *Sinapeae-Cochleariinae*, also in zwei verschiedenen Verwandtschaftskreisen von den vier, in welche alle *Cruciferen* zusammengefaßt werden. Eine derartige Abtrennung dieser nahe verwandten und natürlich nahe zueinander stehenden Gattungen ist jedenfalls unrichtig und wurde gewiß ohne wichtigen Grund vorgenommen. Das Hauptkriterium beider obengenannten Abteilungen, *Sinapeae* und *Hesperideae*, ist den (von Prantl) angeführten Merkmalen nach die Gestalt der Trichome, welche bei den *Sinapeen* unverzweigt sind oder fehlen, bei den *Hesperideen* dagegen verzweigt sind oder fehlen; auf die Unzulässigkeit der Gestalt der Haare für die Charakteristik der Verwandtschaftsgruppen haben wir schon im allgemeinen Teile aufmerksam gemacht. Wenn aber hier in beiden oben genannten Gruppen auch ganz kahle Formen vorkommen, so fällt dieses Merkmal hier vollkommen weg. Auch die anderen, diese Abteilungen bestimmenden Merkmale haben entweder nur eine bedingte Geltung oder sind dieselben mehr oder weniger expansiv. So ist auch die Gestalt des Griffels und der Narbe nicht bestimmt und beständig genug, um so große Verwandtschaftskreise zu charakterisieren, von denen eine jede eine Mehrzahl von manchmal sehr artenreichen Gattungen enthält. Ein einziges verläßliches Merkmal, auf Grund dessen die Abtrennung beider Gattungen *Capsella* und *Thlaspi* zustande gebracht werden könnte, wäre die Wurzellage gewesen, worauf aber Prantl selbst nicht einmal eingeht, und was, wie öfters schon ausgesprochen wurde, als Gattungskriterium unhaltbar ist.

11. *Camelineae.*

Nur laterale Honigdrüsen in der Form eines mächtigen Wulstes, welcher an der Außenseite die Basis des kürzeren Filamentes umgibt, inmitten tief ausgesattelt, an der Innenseite aber breit offen ist und seitwärts nur in kurze Fortsätze sich verschmälert. (Taf. IV, V, 11a, b).

Frucht ein Schötchen, birnförmig bis kugelig, mit breiter Scheidewand, mit derselben parallel schwach zusammengedrückt. Klappen stark gewölbt, oben in eine scharfe Spitze plötzlich ausgezogen. Das Schötchen entweder aufspringend, mehrsamig (*Camelina*) oder nicht aufspringend, einsamig (*Neslea*), aber mit harten, holzigen Klappen, an welchen bei aufspringenden Schötchen der Griffel als scharfe Spitze (auf einer der Klappen, nicht auf der Scheidewand) stehen bleibt.

Die Wurzel liegt am Rücken der flachen Keimblätter.

Die scheinbare Verschiedenheit in der Gestalt des Schötchens bei *Camelina* und *Neslea* ist in der Tat nicht viel wert, denn es ist die allgemeine Struktur der Frucht bei *Camelina* und *Neslea* übereinstimmend. Velenovský[42]) hat auch darauf hingewiesen, daß der Umstand, ob das Schötchen aufspringt oder geschlossen bleibt, hier nicht in Betracht kommt. Die Sache hängt ja nur davon ab, ob mehrere Samen oder nur ein einziger sich entwickelt, in welchem Falle das Aufspringen des Schötchens ohne Bedeutung ist und darum unterbleibt. Velenovský stellt darum die Gattung *Camelina* in die Gruppe der *Nucamentaceae.* Bei der genannten Gattung (*Camelina*) sehen wir einen deutlichen Übergang zu nicht aufspringenden Schötchen, was nicht nur aus der angeführten Struktur der Klappen hervorgeht, sondern auch aus der Erscheinung, daß die Schötchen von *Camelina* sehr spät und oft nur infolge mechanischen Druckes aufspringen, ja bei einigen wenigsamigen Arten nicht selten geschlossen bleiben. Es geht die Verwandtschaft beider Gattungen auch daraus hervor, daß der Fruchtknoten von *Neslea* ursprünglich zweifächerig ist, die Fächer je zwei (zuweilen auch bis vier) Samenanlagen enthalten. In diesem Stadium stimmt der Fruchtknoten mit demselben von *Camelina* völlig überein. Erst in dem späteren Entwicklungsgange verkümmern bei *Neslea* alle Samenanlagen, während nur eine zur Entfaltung gelangt. Es kommt aber nicht selten als Abweichung vor, daß bei *Neslea* zwei Samen vollkommen entwickelt sind.

Von Prantl werden beide Gattungen in eine Verwandtschaftsgruppe mit *Capsella, Hutchinsia, Draba* gestellt; es scheint ein wirklicher verwandtschaftlicher Zusammenhang mit *Capsella* zu bestehen, was die Drüsengestalt betrifft, welche bei *Capsella* einen nur mächtiger ausgebildeten Typus der *Camelineae* vorstellen, indem der Drüsenwall die Basis des Filamentes noch mehr nach hinten zu umfaßt und auch vorn stärker und weniger ausgesattelt ist. Auch die seitlichen Fortsätze, welche bei den *Camelineen* kurz und schmal sind, werden bei den *Capselleen* bedeutend stärker und verlängern sich weiter der Mediane zu. Im Gegenteil findet sich ein Unterschied in der Gestalt der Schötchen, deren Scheidewand bei den *Camelineen* breit ist, bei *Capsella* und Verwandten den schmalsten Durchmesser der Frucht einnimmt. Das ist auch der Grund, von welchem aus wir die *Camelineen* von den *Capselleen* zu unterscheiden für nötig halten. Mit der Gattung *Hutchinsia*, *Draba* etc. haben die *Camelineen* nur das gemeinsam, daß nur untere Drüsen vorhanden sind. Ihr Charakter ist aber grundsätzlich verschieden, denn bei den *Iberideen* (*Hutchinsia*) und *Alysseen* (*Draba*) sind die Saftdrüsen paarig, gesondert und dabei eher nach hinten zu einander genähert.

Camelina Crantz. (Taf. IV, V, 11 a, b).

Schötchen aufspringend, von schmaler Basis birnförmig oder fast kugelig, aufgeblasen, vorn verbreitert und plötzlich in eine mit dem Griffel gekrönte Spitze ausgezogen. Scheidewand breit, das Schötchen parallel mit derselben schwach zusammengedrückt. Klappen stark gewölbt, netzig-aderig, mit einem Mittelnerv. Fächer mehrsamig, Samen oft im Fache zweireihig am gekrümmten Funikulus hängend. Der Griffel in der Fruchtreife ausdauernd, hart, holzig, auf einer Klappe sitzen bleibend.

Nach Čelakovský[12]) sind: „Bodendrüsen vier entwickelt, je eine zu beiden Seiten der kürzeren Staubgefäße.“ Es ist in der Tat unter einem jeden kurzen Staubfaden nur eine einzige aber tief zweilappige Drüse wie bei *Neslea* ausgebildet, immer sind aber ihre beiden Lappen deutlich zusammenhängend, sodaß also diese Gestalt nicht vielleicht mit derjenigen von *Iberis* und Verwandten identifiziert werden kann, wie es nach Čelakovskýs Angabe scheinen könnte.

Untersuchte Arten: *C. foetida* Fries., *C. sativa* Crantz, *C. microcarpa* Andrz.

Neslea Desv.

Schötchen nicht aufspringend, hart, kugelig (oder sehr schwach zusammengedrückt), ursprünglich zweifächerig, zuletzt durch Abortierung der Scheidewand einfächerig, einsamig (selten mit zwei Samen). Scheidewand (ursprünglich) in dem breiten Durchmesser des Fruchtknotens. Klappen gewölbt, holzig, oben in eine schnabelförmige, kurze Spitze plötzlich ausgezogen. Griffel hart, auf den Klappen ausdauernd.

Čelakovský[12]) führt an: „Mediane Drüschen sehr klein, unregelmäßig situiert oder fehlend.“ Ich habe in der übergroßen Anzahl von durchmusterten Blüten keine einzige mediane Drüse beobachtet. Auch Hildebrand[24]) und Velenovský[52]) führen keine an.

Nur eine Art: *N. paniculata* Desv., (*Myagrum panic.* L., *Crambe panic.* All., *Rapistrum panic.* Gärtn., *Nasturtium panic.* Crantz).

12. *Lunarieae.*

Charaktere der Gattung *Lunaria.*

Lunaria L. (Taf. IV, V, 12).

Nur laterale Saftdrüsen vorhanden in der Form eines Wulstes. welcher die Basis des kurzen Filamentes vollständig umgibt und im Umrisse dreilappig ist, mit einem nach hinten gerichteten Lappen, zwei Lappen vorn seitlich auslaufend. Der Staubfadenbasis zu, ist die Drüse schüsselförmig ausgehöhlt.

Frucht ein Schötchen, breit elliptisch, groß, auf langem, dünnem Fruchtstiele über den Blütenboden emporgehoben, mit der Scheidewand parallel, blattartig, flachgedrückt (*silicula latisepta*). Klappen ganz flach, dünn, nervenlos, netzaderig, Samen flachgedrückt, nierenförmig, mit flügeligem Saum, zu zwei bis sechs im Fache in zwei Reihen stehend. Die Samenstränge der Scheidewand angewachsen. Kelch sackig, aufrecht.

Die Gestalt der Saftdrüsen hat einen so ausgeprägten Charakter, daß nach ihm *Lunaria* zu keiner der aufgestellten Gruppen gestellt werden kann und darum als selbständige Gruppe betrachtet werden muß. Nach der Schötchengestalt wird *Lunaria* allgemein in die Nähe von *Alyssum* gestellt, was gewiß nicht verfehlt ist, indem auch der Umstand, daß hier nur laterale Saft-Drüsen zur Entwicklung kommen, dafür zu sprechen scheint. In die Gruppe der *Alysseae* selbst kann jedoch *Lunaria* trotzdem nicht eingereiht werden, denn die Drüsen bilden bei derselben einen vollständigen, mächtigen Wulst. Mit *Aubrietia* scheint *Lunaria* verwandt zu sein, aber nicht sehr nahe. Es werden vielleicht die Gattungen *Lunaria* und *Aubrietia* jede eine Verwandtschaft vorstellen, die als nahe verwandte parallele Abzweigungen eines gewissen Urtypus jene Gattungen vereinigen werden, welche sich durch ihre auffallende Schötchengestalt zu *Lunaria* gesellen, aber zu den *Alysseen* nach der Drüsenform nicht zu zählen sind. Leider konnten wir diese Gattungen (*Fibigia. Ricotia, Selenia. Farsetia* u. a.) nicht in frischem Zustande untersuchen und deren Drüsencharakter feststellen.

Untersuchte Arten: *L. annua* L. (*L. biennis* Mönch.), *L. rediviva* L.

13. *Alysseae.*

Die *Alysseen* bilden eine Verwandtschaftsgruppe, welche gut charakterisierbar und natürlich erscheint. Wir können mit Recht dieselbe, was die Einheitlichkeit anbelangt, mit den *Brassiceen* vergleichen. Man stößt hier nie auf größere individuelle Variationen oder Abweichungen, welche die Stellung einzelner Gattungen dieser Gruppe unsicher machen würden.

Nur laterale Honigdrüsen, paarig (je eine an jeder Seite des kurzen Filamentes) dreieckig pyramidal, niedrig oder auch verlängert bis fadenförmig (und in diesem Falle am Ende köpfig verdickt), ohne laterale Fortsätze. (Taf. IV, V. 13 a—d).

Frucht ein aufspringendes Schötchen, elliptisch oder oblong, parallel zur Scheidewand stark zusammengedrückt (silicula latisepta). Klappen flach oder mehr oder weniger konvex. Fächer mehrsamig. Die Wurzel an der Seite der flachen Keimblätter (Embryo pleurorhizeus).

Alyssum Tourn. (Taf. IV, V, 13a).

Schötchen rundlich oder elliptisch, Klappen flach oder schwach ausgewölbt, ohne Nerven. Samen einer bis vier im Fach, zusammengedrückt, manchmal schwach umsäumt. Funikulen frei. Samen vom Scheitel herabhängend. Kelch aufrecht.

Die Saftdrüsen sind bei der Mehrzahl der Arten dreieckig, niedrig, manchmal aber mehr abgerundet oder halbkugelig, auch niedrig walzenförmig. Bei *Alyssum calycinum* verlängern sich die Saftdrüsen so, daß sie die Form langer am Ende köpfiger Fühlhörnchen annehmen.

Untersuchte Arten: *A. gemonense* L., *A. orientale* Ard., *A. saxatile* L., *A. montanum* L., *A. umbellatum* Desv., *A. campestre* L., *A. argenteum* Vitm., *A. calycinum* L., *A. alpestre* L., *A. rostratum* Stev., *A. maritimum* Lam.

Berteroa D. C. (Taf. IV, 13b).

Schötchen elliptisch, zusammengedrückt, Klappen flach oder schwach gewölbt. Fächer sechs- und mehrsamig. Samen oval, flachgedrückt, sehr schmal umsäumt. Kelch aufrecht. Kronenblätter tief, bis in die Mitte zweispaltig. Kürzere Staubfäden mit Zähnchen, längere flügelig verbreitert.

Die Saftdrüsen stimmen vollkommen mit dem, für *Alyssum* geltenden Typus, überein. Es scheint überhaupt, daß *Berteroa* von *Alyssum* nicht generisch verschieden ist; darum stimmen wir der Anmerkung Becks[2]) bei, daß sie nur eine schwache Gattung vorstellt. Es wäre demnach richtiger, *Berteroa* wie ursprünglich in die Gattung *Alyssum* einzuschließen und dieselbe nur als eine Sektion zu unterscheiden. Die Zweispaltigkeit der Kronblätterspreite ist zwar ein charakteristisches Merkmal, den Wert eines Gattungskriteriums verdient es trotzdem nicht.

Untersuchte Arten: *B. incana* DC. (*Alyssum incanum* L., *Farsetia inc.* R. Br.), *B. orbiculata* DC. (*Alyssum orb.* Urv., *Farsetia orb.* Spr.), *B. mutabilis* DC. (*Alyssum mut.* Vent., *Farsetia mut.* R. Br.).

Vesicaria Tourn. (Taf. IV, 13d).

Schötchen kugelig aufgeblasen; Klappen halbkugelig; die Frucht mit kurzer, stielförmiger Basis. Samen zahlreich, umsäumt. Kelch aufrecht, die lateralen Kelchblätter an der Basis sackig.

Untersuchte Arten: *V. utriculata* DC., *V. sinuata* Cav., *V. graeca* Reut., *V. gracilis* Hook., *V. corymbosa* Nym., *V. grandiflora* Hook.

Cochlearia Tourn. (Taf. IV, 13c).

Schötchen rundlich oder verkehrt-eiförmig. Klappen gewölbt, dünn, mit deutlichem Mittelnerv. Samen zahlreich, zweireihig, ohne Saum, hängend, mit freiem Funikulus. Griffel sehr kurz.

Untersuchte Arten: *C. officinalis* L., *C. anglica* L., *C. danica* L., *C. glastifolia* L., *C. grandiflora* DC.

Die Gattungen *Vesicaria* und *Cochlearia* sind nahe verwandt und knüpfen sich mit ihren Merkmalen innig an die Gattung *Alyssum*; es werden auch einige Arten dieser Gattungen zu *Alyssum* gestellt. Von De Candolle[8]) werden sie auch in die Tribus *Alyssineae* ganz richtig gestellt, denn ihre Drüsen, die Schötchengestalt und auch die Lage der Wurzel im Embryo wie auch die anderen Merkmale beweisen diese Verwandtschaft. Doch werden von Prantl[42]) *Cochlearia* und *Vesicaria* in zwei weit voneinanderstehende Gruppen eingereiht, nämlich *Cochlearia* zu den *Sinapeen*, *Vesicaria* zu den *Hesperideen* gezählt. Diese Trennung beider nahe verwandten Gattungen in Prantls Systeme ist desto mehr auffallend, als die beiden angeführten umfangreichen Gruppen keine entscheidenden Unterscheidungsmerkmale aufweisen, worauf schon früher hingewiesen wurde (siehe den allgemeinen Teil und die Gruppe *Capselleae*). Nach unserer Einteilung wird die Gruppe der *Alysseen* genügend dadurch charakterisiert, daß nur vier laterale, gesonderte Drüsen vorhanden sind. Dieselbe Zahl und Stellung der Honigdrüsen kommt auch bei den *Iberideen* vor, doch hier liegt das Kriterium zwischen beiden letztgenannten Gruppen in der Form und Gestalt des Schötchens und der Scheidewand, indem die Frucht bei den *Iberideen* angustisept, bei den *Alysseen* latisept ist.

Draba Dill.

Schötchen eiförmig oder elliptisch. Klappen flach oder gewölbt, mit deutlichem Mittelnerv. Fächer mehrsamig, Samen zweireihig, ohne Saum, an freiem Funikulus hängend. Kelch aufrecht oder offen.

Es kommt nicht selten vor, daß die kürzeren Staubgefäße nicht entwickelt sind, in welchem Falle dann an der Stelle eines jeden kurzen Filamentes eine kugelige, selbständige Drüse zu stehen kommt. Es sind solche abnorme Fälle von Velenovský[52]) für *D. muralis* beschrieben. Eine analoge Entwicklung des Andrözeums und der Drüsen habe ich in der Natur bei *D. verna* L. (auf einem Felde an der Mehrzahl von Pflanzen) und bei kultivierten Exemplaren von *D. tomentosa* Wahl., *Draba nemorosa* L. u. a. gefunden. Es ist also derselbe Fall, welcher für *Lepidium* bekannt ist. Diese Ausbildung und Stellung der Drüse an der Stelle des abortierten kurzen Staubgefäßes könnte vielleicht die Vermutung erwecken, daß die Drüse ein rudimentäres Staubgefäß vorstellt, was einst wirklich von Bernhardi und Clark angenommen wurde, aber bald als unrichtig erkannt worden ist. Die auffallende Stellung der Drüse ist ja eine Folge der veränderten Raumverhältnisse beim Verschwinden des kurzen Staubgefäßes, infolge dessen beide normal getrennten und seitlich von der Staubfaden-Insertion gestellten Saftdrüsen zusammenfließen und den leeren Raum in der Laterale einnehmen.

Hildebrand[24]) gibt für *D. verna* L. richtig kleine Saftdrüsen an den Seiten des kurzen Staubgefäßes an, für *D. aizoides* L.

führt er aber an: „Am Grunde jedes kurzen Filamentes befindet sich ein drüsiger Wulst, der an der Außenseite stärker ausgebildet ist als an der inneren. Von diesem dicken Wulst zieht sich ein nur schwach hervortretender außen an den langen Filamentpaaren herum". Es ist wirklich zu beobachten, daß die nach dem normalen Typus der *Alysseen* gebauten Drüsen bei *D. aizoides* viel mächtiger ausgebildet sind, daß sie sich vorn unter der Insertion des Staubblattes verlängern, so daß sie mitunter auch mittelst eines schwachen und schmalen Streifchens zusammenfließen. Dadurch kommt natürlich ein „drüsiger Wulst" zustande. Der Anschein eines kontinuierlichen Drüsenwulstes wird noch dadurch unterstützt, daß, wie Velenovský[52]) beobachtet hat, zwischen den beiden sich berührenden Fortsätzen ein akzessorischer Keil eingeschoben wird, welcher beide lateralen Saftdrüsen verbindet, was aber — wie schon früher bemerkt wurde — beweist, daß an dieser Stelle die Drüse eigentlich unterbrochen sein soll.

Die Drüsen bei dieser Art verlängern sich auch etwas seitlich den längeren Staubblättern zu. Vergleicht man aber eine größere Zahl von Blüten, so erkennt man gleich, daß die erwähnte Verbindung der Drüsen nicht vielleicht einen anderen Drüsencharakter bezeichnet, sondern daß sie nicht beständig ist und sehr oft vier selbständige Drüsen ausgebildet sind. Wir könnten höchstens in dieser Verbindung die Andeutung eines Überganges zu dem Typus der *Camelineen* sehen.

Untersuchte Arten: *D. aizoides* L., *D. Aizoon* Wahl., *D. alpina* L., *D. hirta* L., *D. tomentosa* Wahl., *D. muralis* L., *D. nemorosa* L., *D. contorta* Ehrh., *D. lapponica* DC.

Schivereckia Andrz.

Schötchen eiförmig, schwach zusammengedrückt, Klappen gewölbt, in der Mitte der Länge nach zusammengedrückt. Samen im Fache zahlreich, zweireihig, etwas abgeflacht. Kelch offen. Die längeren Staubfäden flügelig verbreitert, innen mit einem Zähnchen. Habitus einer *Draba*, von welcher sie sich durch flügelige, gezähnte Staubfäden unterscheidet. Eine schwache Gattung.

Von den Gattungen, welche Prantl[42]) mit *Schivereckia* in eine Verwandtschaftsgruppe stellt, ist nur *Draba* in der Tat nahe verwandt, *Camelina, Neslia, Capsella, Aubrietia* sind dagegen nach dem Drüsencharakter anderswohin zu stellen.

S. podolica Andrz. (*Alyssum podol.* Bess.).

Kernera Medik.

Schötchen kugelig oder elliptisch, an der Basis vierkantig, mit kurzem Griffel. Klappen stark ausgewölbt, halbkugelig, mit einem Mittelnerv, hart und holzig. Samen zahlreich, ohne Saum, im Fache zweireihig. Die Filamente der längeren Staubblätter inmitten rechtwinklig knieförmig nach innen eingebogen, am Knie mit einem Zähnchen. Kelch offen.

Die Drüsen sind nach dem Typus der *Alysseen* gebaut, niedrig und vierkantig prismatisch mit schiefwinkligem Grundriß, hinter dem Staubfaden genähert und fast sich berührend.

Die Wurzel an der Seite der Keimblätter oder auch auf den Rücken geschoben. Es wird diese Gattung mit *Alyssum* verbunden und nur als dessen Sektion unterschieden (De Candolle, Boissier, Endlicher, Baillon). — *K. saxatilis* Rchb.

Petrocallis DC.

Schötchen elliptisch, vom Rücken zusammengedrückt, Klappen gewölbt, mit einem Mittelnerv. Griffel kurz, mit köpfiger Narbe. Samen im Fache zu zwei, vom Scheitel herabhängend, Funikulus der ganzen Länge nach der Scheidewand angewachsen. Kelch aufrecht.

Die Wurzel an der Seite der Keimblätter oder etwas verschoben. — Diese Gattung ist am nächsten mit *Draba* verwandt und mit derselben auch oft vereinigt. — *P. pyrenaica* R. Br. (*Draba pyr.* L.).

Erophila DC.

Schötchen oval oder oblong, vom Rücken stark zusammengedrückt. Klappen flach, einnervig. Samen im Fache zahlreich, ohne Saum, an freiem Funikulus hängend. Griffel fast fehlend. Kelch aufrecht. Kronenblätter tief zweispaltig.

Von De Candolle als selbständige Gattung aufgestellt, sonst meistenteils mit *Draba* vereinigt, von welcher sie nur dadurch verschieden ist, daß sie zweispaltige Kronblätter besitzt, im übrigen aber übereinstimmt.

E. vulgaris DC. (*Draba verna* L.).

14. *Iberideae.*

Die *Iberideen* bilden eine parallele Gruppe mit angustisepter Frucht zu den latisepten *Alysseen.* Die Saftdrüsen sind im Grundrisse desselben Charakters. Doch erscheint diese Gruppe nicht so einheitlich, wie die vorhergehende, obwohl sie auch natürlich ist und nur in der Wurzellage größere Verschiedenheiten vorkommen.

Nur laterale, paarige Drüsen vorhanden, in der Form rundlicher oder niedrig prismatischer, dreikantiger oder schief vierkantiger Höcker, welche oben abgestutzt oder abgerundet sind, an der inneren Seite (hinter dem Staubfaden) einander genähert. (Taf. IV, V, 14a—d).

Frucht ein Schötchen, rechtwinklig zur Scheidewand zusammengedrückt (silicula angustisepta), Scheidewand schmal.

Die Wurzel liegt an der Seite der Keimblätter bei *Iberis* und *Teesdalia*, am Rücken bei *Aethionema* und *Jonopsidium*, bei *Hutchinsia* kommen beide Lagen vor, wie auch zuweilen bei *Aethionema.*

Iberis Dill. (Taf. IV, V, 14a, b).

Schötchen rundlich, oval bis verkehrt, eiförmig, von den Seiten flach zusammengedrückt. Klappen am Rücken kielig und besonders vorn flügelig, netzaderig. Fächer einsamig. Griffel deutlich, fadenförmig. Kelch offen. Die zwei äußeren Kronblätter gewöhnlich viel größer, in scheinbarer Dolde strahlig. Wurzel an der Seite der Keimblätter.

Die Saftdrüsen sind immer deutlich, groß, gewöhnlich scharfkantig. Hinter dem kurzen Staubfaden sind sie oft sehr einander genähert, sodaß der Anschein einer einzigen, zweiteiligen Drüse entsteht (siehe Hildebrands[24]) Angabe für *I. amara*, *I. pinnata*). In der Tat fließen sie bei *Iberis* niemals zusammen.

Untersuchte Arten: *I. semperflorens* L., *I. gibraltarica* L., *I. saxatilis* L., *I. sempervirens* L., *I. umbellata* L., *I. nana* All., *I. pinnata* L., *I. odorata* L., *J. amara* L.

Teesdalia R. Br.

Schötchen oval oder eiförmig, oben ausgerandet. Klappen vorn schwach flügelig. Fächer zweisamig. Samen an langem Funikulus hängend. Staubblätter mit blattartigem Anhängsel. Kelch abstehend. Die äußeren Kronblätter größer und auch die an die Außenseite gewandte Klappe des Schötchens mehr ausgewölbt.

Die Honigdrüsen von *Teesdalia* pflegen gewöhnlich sehr klein, fast undeutlich zu sein. Es ist fast eine Regel, daß in den älteren Blüten, besonders in denen, welche in den höheren Partien der Traube stehen und zuletzt aufblühen, gar keine Drüsen zur Entwicklung gelangen. In den ersten, starken Blüten an üppig wachsenden Pflanzen sind aber die Drüsen deutlich ausgebildet, und zwar gehören sie dem Typus der *Iberideae* an. Sie sind klein, paarig, als rundliche oder etwas dreikantig verlängerte Höcker. Dasselbe hat auch H. Müller[36]) beobachtet, und Prantl[42]) gibt ebenso seitliche Honigdrüsen an. Die Angaben also, welche *Teesdalia* als Beispiel für Blüten ohne Bodendrüsen stellen wollen, beruhen auf nicht hinreichend genauer Beobachtung.

In der Literatur wird die Verwandtschaft der *Teesdalia* mit *Iberis* fast allgemein anerkannt, nur Prantl[42]) stellt beide Gattungen in verschiedene Tribus (*Iberis* unter *Sinapeae-Cochleariinae*, *Teesdalia* unter *Sinapeae-Lepidiinae*); zu dieser Trennung finden wir keinen Grund, nicht einmal in den Merkmalen, welche von Prantl angeführt sind. Die Gattungen, welche sich um *Lepidium* herumgruppieren, haben in unserem Sinne ihre charakteristischen Merkmale gegen die Gruppe der *Iberideen*, dann aber kann *Teesdalia* nicht zu den *Lepidieen* gestellt werden.

Nur zwei Arten: *T. nudicaulis* B. Br. (*T. Iberis* DC.), *T. Lepidium* DC.

Aethionema B. Br.

Schötchen eiförmig oder elliptisch, von der Seite zusammengedrückt, oben ausgerandet. Klappen kielig, breit geflügelt, die Flügel radial gestreift. Die der Außenseite zugewandte Klappe viel stärker ausgewölbt. Fächer ein-, seltener mehrsamig oder das Schötchen überhaupt nur mit einem einzigen Samen und dann nicht aufspringend. Griffel undeutlich. Die inneren Staubblätter entweder an der Basis mehr oder weniger verbunden oder mit flügeligem Anhängsel, die längeren Staubgefäße flügelig verbreitert. Kelch mehr oder weniger gesackt.

Wie die Honigdrüsen, so auch alle anderen Merkmale dokumentieren die Verwandtschaft von *Aethionema* mit *Iberis*. Das einzige, worin der Unterschied beruht, ist die Lage der Wurzel im Embryo. Die Wurzel liegt nämlich meistenteils am Rücken der Keimblätter. Da ist es eben interessant, daß diese Gattung eine Zwischenstufe bildet zwischen den pleurorhizen *Iberis* und *Teesdalia* und den notorhizen *Iberideen Jonopsidium, Hutchinsia*, von denen aber die letztgenannte Gattung auch ähnlich wie *Aethionema* bisweilen pleurorhiz ist. An den Samen von *Aethionema* kann man sehr deutlich den Übergang selbst zwischen den beiden Wurzellagen beobachten, indem die Wurzel öfters schief zu den Kodyledonen orientiert ist. Die Samen der nicht aufspringenden Schötchen haben besonders oft die Wurzel an der Seite der Keimblätter. Man sieht hier deutlich, daß die Wurzellage nicht geeignet ist, als Kriterium ganzer Verwandtschaftskreise zu dienen.

Aethionema wird von De Candolle[2]) in die Tribus *Lepidiineae* gestellt, was nach der Wurzellage und der Schötchenform geschehen ist, nach unserem Prinzipe aber nicht stattfinden kann. Von Prantl[42]) wird dieselbe in die Gruppe *Sinapeae-Cochleariinae* eingereiht. Mit *Cochlearia* stimmt *Aethionema* zwar in dem Drüsencharakter, nicht aber in der Form und Gestalt des Schötchens, welches bei den letzteren angustisept, bei *Cochlearia* dagegen latisept ist. Es ist also *Aethionema* von *Cochlearia* viel mehr entfernt als von *Iberis* resp. *Jonopsidium*.

Untersuchte Arten: *A. gracile* L., *A. Buxbaumii* D. C., *A. graecum* Boiss. Spr., *A. saxatile* R. Br.

Hutchinsia R. Br.

Schötchen länglich, oval, am Scheitel stumpf, von der Seite stark zusammengedrückt. Klappen kielig, nicht geflügelt. Fächer zweisamig.

Diese Gattung wird fast allgemein in die Nähe von *Capsella* gestellt, welche Stellung sich nach der Form der Frucht und nach der Wurzellage richtet. In den Saftdrüsen finden wir jedoch deutliche Unterschiede, indem bei *Hutchinsia* paarige, niedrig pyramidale Drüsen ausgebildet sind, was entweder auf die *Alysseen* oder die *Iberideen* hinweist. Betrachtet man die Gestalt des Schötchens, so muß man *Hutchinsia* den *Iberideen* einreihen; diese Gattung knüpft sich hier innig an *Aethionema* an, von anderen Merkmalen abgesehen besonders deshalb, weil auch hier zweierlei Wurzellage vorkommt (notorhize, seltener pleurorhize Embryonen), welche wie bei *Aethionema* durch Übergänge verbunden ist.

Mit den *Alysseen* stimmt *Hutchinsia* nur in dem Drüsencharakter überein, unterscheidet sich aber durch die Form des Schötchens; zu den *Lepidieen*, wo sie nach dem Schötchen vielleicht hingestellt werden könnte, gehört sie keineswegs, des verschiedenen Drüsencharakters wegen. Die angeführten Gründe, welche *Hutchinsia* zu den *Iberideen* zu zählen zwingen, sind gleichfalls ein Beweis, daß es nicht ratsam ist, dieselbe mit *Capsella* zu vereinigen, sondern, daß sie als eine selbständige gute Gattung anzuerkennen ist.

Jonopsidium Rchb. (Taf. IV, 14c).

Schötchen länglich-rundlich, von der Seite zusammengedrückt, vorn schwach ausgerandet. Samen im Fache 2—5. Blüten langgestielt, einzeln aus der Achsel der Grundblätter hervortretend. Wurzel am Rücken der Keimblätter.

Mit den niedrig dreikantig pyramidalen, paarigen unteren Honigdrüsen stellt sich *Jonopsidium* zu der Gruppe der *Iberideae*. Der Wurzellage nach gehört es zu *Aethionema*, nicht aber zu *Cochlearia*, wie man angibt (von De Candolle als Sektion der *Cochlearia* anerkannt). Eine Verwandtschaft mit *Cochlearia* ist zwar nicht zu leugnen, wie überhaupt die *Alysseen* und die *Iberideen* nahe zueinander stehen, doch zeigt die Form des Schötchens, unmittelbare Angehörigkeit zu den *Iberideen*. (Auch die Wurzellage ist bei *Jonopsidium* von *Cochlearia* verschieden.) *Jonopsidium* als selbständige Gattung anzuerkennen ist ganz richtig, denn es ist von *Cochlearia* entfernter als von *Aethionema* und deren Verwandten. Auch der ganz abweichende, eigenartige Habitus spricht für die Selbständigkeit dieser Gattung.

Untersuchte Arten: *J. acaule* Rchb., *J. albiflorum* Dur.

Eunomia DC. (Taf. IV, 14d).

Schötchen verkehrt eiförmig oder oval, vorn zugespitzt oder schwach ausgerandet, von der Seite flach zusammengedrückt. Klappen kielig, vorn geflügelt. Samen im Fache 2 (1) länglich.

Die Saftdrüsen haben den Typus der *Iberideen*, ihre Form ist jedoch etwas abweichend. Eine jede Drüse ist nämlich in der radialen Richtung bedeutend verlängert, so daß eine jede einen radialen, starken Wall an jeder Seite des kurzen Filamentes bildet. Der Grundplan der ganzen Verwandtschaft ist jedoch erhalten, und die erwähnte spezielle Form charakterisiert nur die Gattung selbst.

De Candolle stellt *Eunomia* in die Tribus *Lepidiineae*, parallel mit *Senebiera, Lepidium, Bivonaea*, von welchen sie aber im Grundplane der Saftdrüsen verschieden ist. Es ist richtig — wie es Prantl tut — diese Gattung zu den *Iberideen* zu zählen und sie sind in die nahe Verwandtschaft von *Aethionema* zu stellen. Von Boissier wird *Eunomia* in die Gattung *Aethionema* eingeschlossen.

Untersuchte Art: *E. cordata* DC. (*Aethionema cordatum* Boiss.).

15. *Euclidieae*.

Nur die lateralen Saftdrüsen entwickelt, paarig, je eine an jeder Seite des kurzen Filamentes, kantig, kugelig oder ein wenig walzenförmig verlängert, oben dreieckig, unten abgerundet, Frucht ein Schötchen, kugelig oder eiförmig, mit dicken Klappen, nicht aufspringend, wenigsamig oder mit mehreren Samen und dann klüftig sich öffnend.

Die Wurzel liegt an der Seite der flachen Keimblätter (embryo pleurohizeus).

Was das verwandtschaftliche Verhältnis betrifft, so weist der Saftdrüsencharakter im allgemeinen auf die *Alysseen* und *Iberideen* hin. Betrachten wir die Gestalt des Schötchens, so müssen wir die *Euclidieen* am nächsten zu den *Alysseen* stellen, weil hier ursprünglich das Septum im breitesten Schötchendurchmesser liegt.

Euclidium R. Br.

Schötchen nicht aufspringend, eiförmig, ohne Flügel oder Auswüchse, zweifächerig, mit deutlichen Klappen, in den Griffel verschmälert. Fächer einsamig. Scheidewand von derber, holziger Konsistenz. Samen hängend, oval, schwach zusammengedrückt. Funikulen frei. Griffel ausdauernd, holzig. Kelch offen.

Untersuchte Arten: *E. syriacum* R. Br., *E. tataricum* DC.

Anastatica L.

Schötchen gedunsen, elliptisch bis kugelig, aufspringend, zweiklappig. Klappen stark konvex, halbkugelig, dick holzig, am Scheitel jede mit einem ohrenförmigen, transversal gestellten, abgerundeten Auswuchs. Scheidewand holzig. Samen in jedem Fach zu zwei, durch eine unechte, horizontale, von der Klappe auswachsende, mit dem Septum nicht zusammenfließende Wandung voneinander getrennt. Samen zusammengedrückt, kreisrund. Kelch aufrecht. Griffel ausdauernd, holzig.

Die Saftdrüsen sind breit dreiseitig, niedrig pyramidal, spitzig. Diese Form weist ganz deutlich auf die Verwandtschaft mit den *Alysseen* hin.

Die Verwandtschaft der *Anastatica* mit *Euclidium* wurde auch von Prantl[42]) anerkannt, von dem die beiden Gattungen in die Tribus *Hesperideae-Malcolmiinae* gestellt wurden. Der Typus der Saftdrüsen stimmt mit den *Alysseen* überein, von denen gewiß die Gruppe nicht weit steht. Die eigentliche hartholzige Struktur der Frucht berechtigt uns, die beiden Gattungen in eine besondere Gruppe zu stellen.

Literaturverzeichnis.

1. Baillon, H.: Histoire des plantes. III. 1872.
2. Beck, G., v. Mannagetta: Einige Bemerkungen zur systematischen Gliederung unserer Cruciferen. (Verh. d. zool.-botan. Gesellschaft. Wien. 1890).
3. — Flora von Nieder-Österreich 1890.
4. Bentham, G. und Hooker, J. D.: Genera plantarum. I. 1862.

5. Bernhardi: Über den Blüten- und Fruchtbau der Cruciferen. (Flora. 1838.)
6. Boissier, E.: Flora orientalis. I. 1867.
7. Candolle, A. P. de: Mémoires sur la famille des Crucifères. 1821.
8. —: Systema naturale. Vol. II. 1821.
9. —: Prodromus systematis naturalis. I. 1824.
10. Chatin, A.: Sur l'androcée des Crucifères. (Bull. de la Soc. bot. de France. 1861).
11. Coincy, A.: Hétérospermie de certains *Aethionema* hétérocarpés. (Journ. de Botan. 1895.)
12. Ćelakovský, L.: Bemerkungen über Cruciferen. (Flora. 1872.)
13. —: Květena okolí. Pražského. 1870.
14. —: Prodromus der Flora von Böhmen. 1867.
15. Dennert, E.: Beiträge zur anatomischen Systematik. Cruciferae. (Wigands Botanische Hefte. 1885.)
16. Döll, J. Ch.: Flora von Baden. III. 1862.
17. Eichler, A. W.: Blütendiagramme. II. 1878.
18. —: Einige Bemerkungen über den Bau der Cruciferenblüte und das Dédoublement. (Flora. 1869. 1872.)
19. —: Über den Blütenbau der Fumariaceen und Cruciferen. (Flora. 1865.)
20. Endlicher, St.: Genera plantarum. 1836—1840.
21. Fournier, E.: Recherches anatomiques et taxonomiques sur la famille des Crucifères et sur le genre Sisymbrium. 1865.
22. Gaertner. J.: De fructibus et seminibus plantarum. II. 1791.
23. Godron, A. D.: Mémoire sur l'inflorescence et les fleurs des Crucifères. (Ann. des. Sc. Nat. 1864.)
24. Hildebrand, F.: Vergleichende Untersuchungen über die Saftdrüsen der Cruciferen. (Pringsheims Jahrbücher. XII. 1879.)
25. Hoffmann, H.: Über Raphanus-Früchte. (Botan. Zeitung. 1872.)
26. Host, N. T.: Synopsis plantarum in Austria sponte crescentium. 1797.
27. Jussieu, A. L. de: Genera plantarum. 1791.
28. Koch, J. D.: Abhandlungen über die Gattung Draba. (Flora. 1823.)
29. —: Röhlings Deutschlands Flora. IV. 1833.
30. —: Synopsis florae germanicae et helveticae. 1843.
31. Kunth: Über die Blüten- und Fruchtbildung der Cruciferen. 1833.
32. Ledebour, C. F.: Flora rossica. Vol. I. 1842.
33. Linné, C.: Genera plantarum.
34. —: Systema vegetabilium. Ed. 16. 1825. (Curante C. Sprengel).
35. Masters, M. T.: Pflanzen-Teratologie. (Deutsche Übers. v. U. Dammer. 1886.)
36. Müller, H.: Die Befruchtung der Blumen durch Insekten. 1873.
37. Murr, J.: Beiträge zur Kenntnis der Gattung Capsella. (Österr. botan. Zeitschr. 1899.)
38. Nees v. Esenbeck: Genera plantarum florae germanicae. Fasc. XXX. 1859.
39. Payer, J.: Leçons sur les familles naturelles.
40. —: Organogénie de la fleur. 1857.
41. Penzig, O.: Pflanzen-Teratologie. 1890.
42. Prantl, K.: Cruciferae in Englers Pflanzenfamilien. III. 2. 1891.
43. Reichenbach, L.: Flora germanica excursoria. 1832.
44. —: Icones florae germanicae et helveticae. Vol. II. 1838.
45. Schulz, O. E.: Monographie der Gattung Cardamine. (Englers Botan. Jahrb. 1903.)
46. Solms-Laubach, H., Graf zu: Cruciferenstudien. I. (Botanische Zeitung. 1900.)
47. —: Cruciferenstudien. II. (Botan. Zeitung. 1901.)
48. —: Cruciferenstudien. III. (Botan. Zeitung. 1903.)
49. Spach. M. E.: Histoire naturelle des végétaux. (Suites à Buffon). VI. 1838.
50. Stur: Beitrag zur Monographie des Genus Draba. (Österr. botan. Zeitschrift. 1861.)

51. Treviranus, L.: Einige Bemerkungen über die Fruchtbildung der Cruciferen. (Botan. Zeitung. 1847.)
52. Velenovský, J.: O medových žlázkách rostlin křižatých [Über die Honigdrüsen der Cruciferen]. (Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1883.)
53. Ventenat, E. P.: Tableau du règne végétal. 1798.
54. Wettstein, R. v.: Die Gattungen Erysimum und Cheiranthus. (Österr. botan. Zeitschrift 1889.)

Erklärung der Tafeln.

Tafel IV.

Seitenansichten der *Cruciferen*-Blüten, die Stellung und Gestalt der Saftdrüsen veranschaulichend.

Fig. 1 a. *Sisymbrium Columnae* Jacq., Seitenansicht von den langen Filamenten aus.
,, 1 b. *Sisymbrium Columnae* Jacq., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 2. *Arabis alpina* L., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 3 a. *Erysimum hieracifolium* L., Seitenansicht von den langen Filamenten aus.
,, 3 b. *Erysimum angustifolium* Ehr., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 3 c. *Erysimum Perofskianum* F. M., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 3 d. *Barbaraea vulgaris* R. Br., Seitenansicht von den langen Filamenten aus.
,, 3 e. *Barbaraea vulgaris* R. Br., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 3 f. *Alliaria officinalis* Andrz., ,, ,, ,, ,, ,,
,, 4 a. *Cardamine glauca* Spreng., Seitenansicht von den langen Filamenten aus.
,, 4 b. *Cardamine glauca* Spreng., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 5 a. *Brassica quadrivalvis* Hook. Thoms., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 5 b. *Sinapis turgida* Delill., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 5 c. *Diplotaxis erucoides* DC., ,, ,, ,, ,, ,,
,, 5 d. *Erucaria aleppica* Gaertn., ,, ,, ,, ,, ,,
,, 5 e. ,, ,, ,, ,, von den langen Filamenten aus.
,, 6. *Cheiranthus Cheiri* L., ,, vom kurzen Filament aus.
,, 7. *Nasturtium officinale* R. Br., ,, ,, ,, ,, ,,
,, 8 a. *Isatis tinctoria* L., ,, ,, ,, ,, ,,
,, 8 b. ,, ,, L., ,, von den langen Filamenten aus.
,, 8 c. *Bunias Erucago* L., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 8 d. ,, ,, ,, ,, von den langen Filamenten aus.
,, 9 a. *Lepidium Humboldtii* DC., Seitenansicht von den langen Filamenten aus.
,, 9 b. *Cardaria Draba* Desv., Seitenansicht von den langen Filamenten aus.
,, 9 c. ,, ,, ,, ,, vom kurzen Filament aus.
,, 9 d. *Coronopus didymus* Sm., ,, von den langen Filamenten aus. (Ein Beispiel, wo nur zwei Staubgefäße ausgebildet sind.)
,, 10 a. *Capsella Bursa pastoris* Medik., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 10 b. *Capsella Bursa pastoris* Medik., Seitenansicht von den langen Filamenten aus.
,, 10 c. *Thlaspi Huettii* Boiss., Seitenansicht vom kurzen Filament aus.
,, 11 a. *Camelina sativa* Crantz, ,, ,, ,, ,, ,,
,, 11 b. ,, ,, ,, ,, von den langen Filamenten aus.
,, 12. *Lunaria annua* L., ,, vom kurzen Filament aus.
,, 13 a. *Alyssum calycinum* L. ,, ,, ,, ,, ,,

Fig. 13 b. *Berteroa incana* DC. Seitenansicht von den langen Filamenten aus.
,, 13 c. *Cochlearia officinalis* L. ,, vom kurzen Filament aus.
,, 13 d. *Vesicaria gracilis* Hook., ,, ,, ,, ,, ,,
,, 14 a. *Iberis amara* L. ,, ,, ,, ,, ,,
,, 14 b. ,, ,, ,, ,, von den langen Filamenten aus.
,, 14 c. *Ionopsidium acaule* Rchb., ,, vom kurzen Filament aus.
,, 14 d. *Eunomia cordata* DC., ,, ,, ,, ,, ,,

Tafel V.

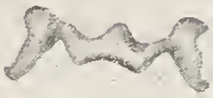
Diagramme der Stellung und Zahl der Saftdrüsen in der Blüte.

Fig. 1. *Sisymbrium.*
,, 2. *Arabis.*
,, 3 a. *Erysimum.*
,, 3 f. *Alliaria.*
,, 4. *Cardamine.*
,, 5 a. *Brassica.*
,, 5 f. *Cakile.*
,, 6 a. *Cheiranthus.*
,, 6 b. *Matthiola.*
,, 7 b. *Conringia.*

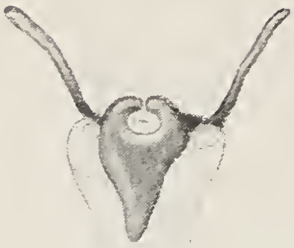
Fig. 8 a. *Isatis.*
,, 8 c. *Bunias.*
,, 9 a. *Lepidium.*
,, 9 d. *Coronopus didymus* Sm.
,, 9 e. ,, *Ruellii* All.
,, 10 c. *Thlaspi.*
,, 11. *Camelina.*
,, 12. *Lunaria.*
,, 13 a. *Alyssum.*
,, 14 a. *Iberis.*

Anm.: Die Figuren der beiden Tafeln sind mit korrespondierenden Nummern bezeichnet, welche auch den Nummern einzelner Gattungsgruppen entsprechen.

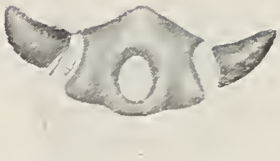
Beihefte zum Botanischen Centralblatt Bd. XVIII, Abt. II.



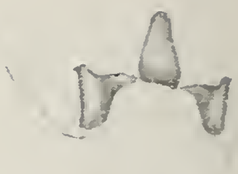
1a



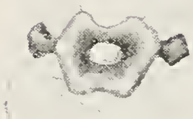
2



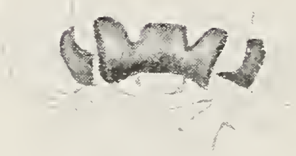
3c



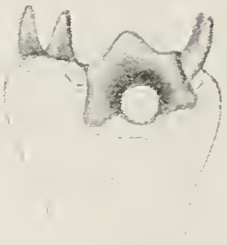
3d



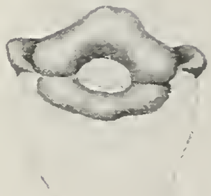
1b



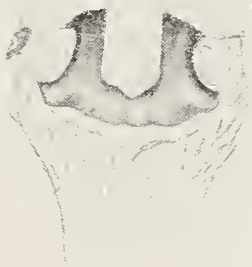
3a



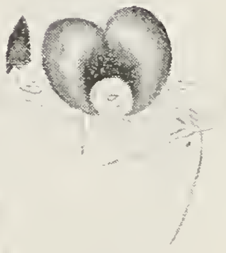
3b



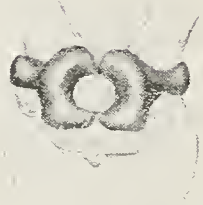
3f



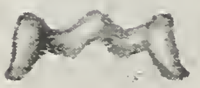
6



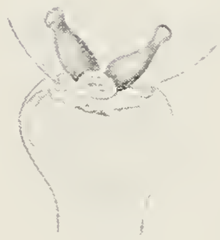
7



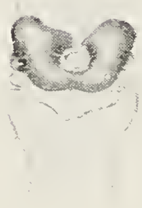
8a



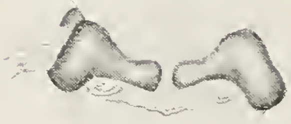
8b



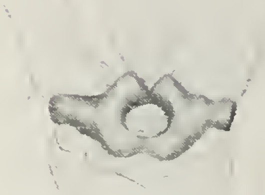
9d



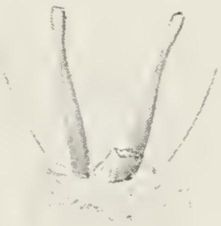
10a



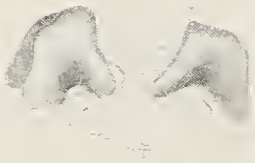
10b



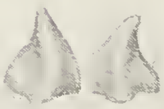
10c



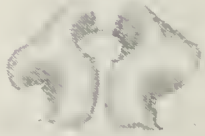
13a



13b



13c

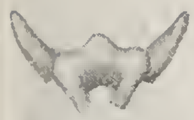


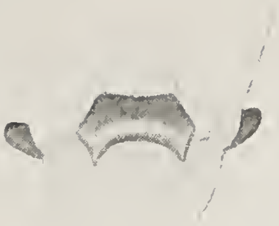
13d

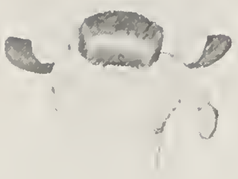
A. Bayer.

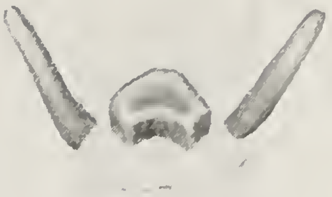
Verlag von Geo

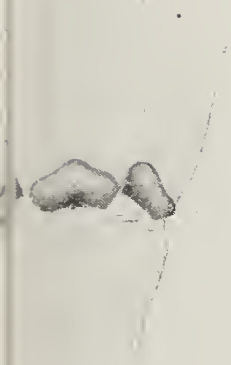
Tafel IV.

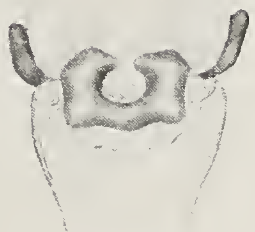

3e

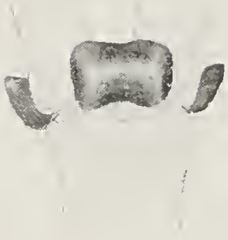

5a

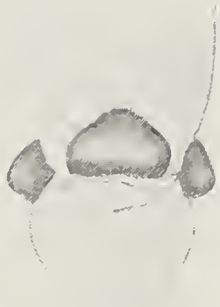

5b

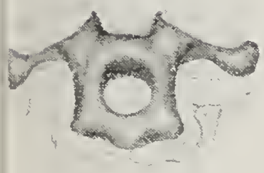

5c

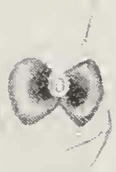

4a

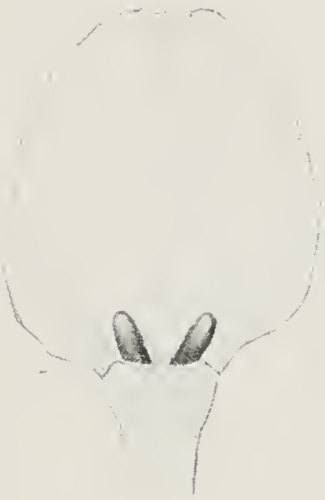

4b

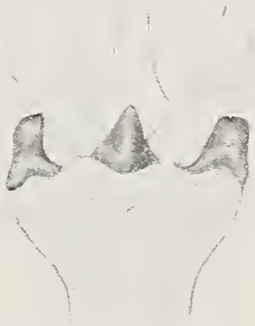

5d

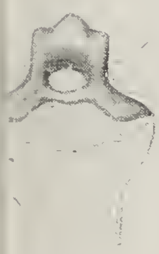

5e

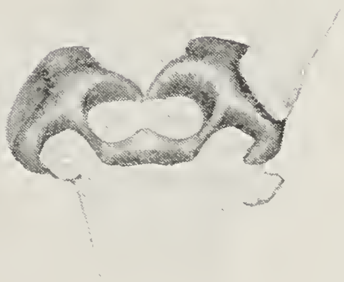

8c

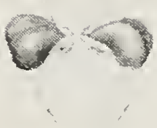

11a

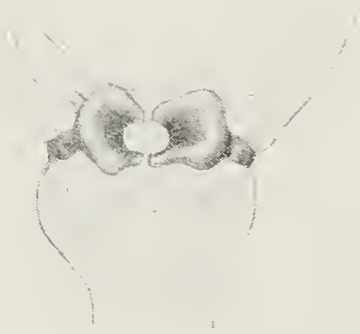

9a

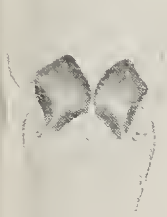

9b

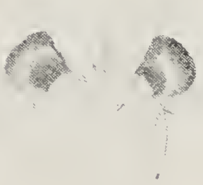

12

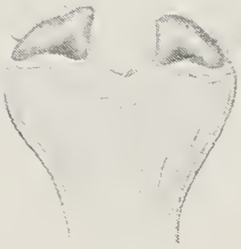

8d

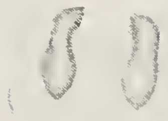

11b


9c


14a

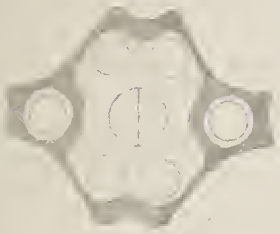

14b


14c

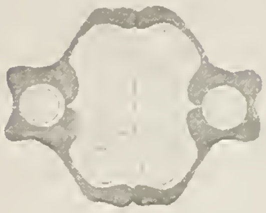

14d

eme in Leipzig

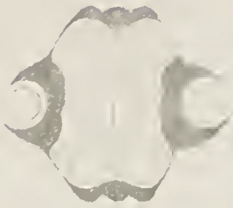
[illegible]



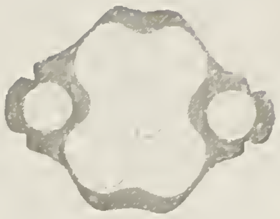
1



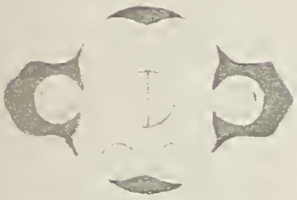
2



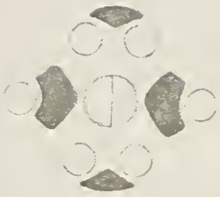
3a



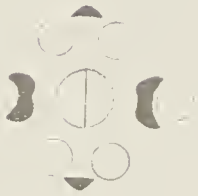
3f



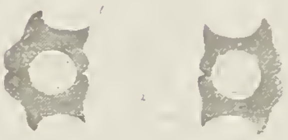
4



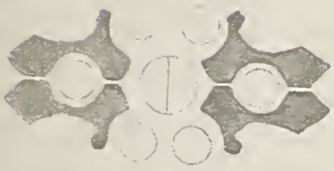
5a



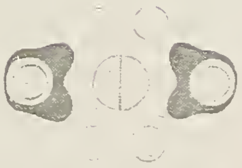
5f



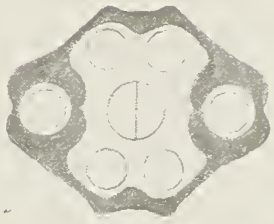
6a



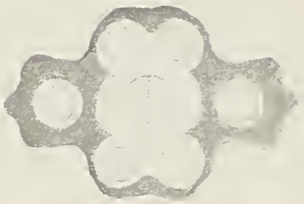
6b



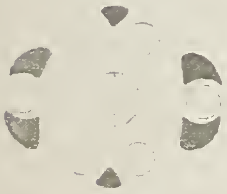
7b



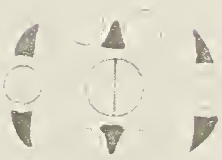
8a



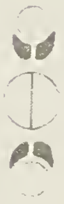
8c



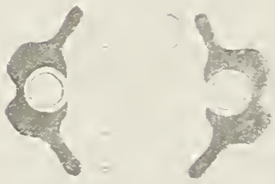
9a



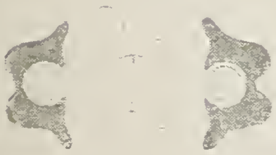
9e



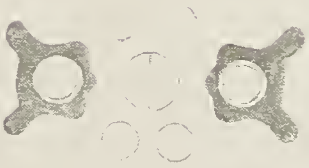
9d



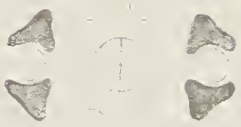
10c



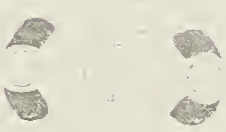
11



12



13a



14a

[illegible]

Über niederländische Dünenpflanzen.

Von

N. Swellengrebel, Amsterdam.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Dr. H. Blink sagt in seinem Buche über die Geographie der Niederlande, daß es bei uns eine echte Dünenflora, d. h. eine Flora, welche aus Pflanzen besteht, die nur in den Dünen und nirgendwo anders vorkommen, vielleicht gar nicht gibt, und wenn dieses auch der Fall sein würde, daß diese Flora doch ganz ohne irgend welches Interesse sei (s. Teil III, S. 64). Da ich diese Behauptung bezweifelte, habe ich sie nachgeprüft und habe gefunden, daß eine solche exquisite Dünenflora ganz gewiß besteht und auch gar nicht ohne Bedeutung ist. Ich habe darum die Elemente dieser Flora gesammelt und auch ihre Verbreitung in Deutschland, Dänemark und der Schweiz zu verfolgen versucht.

1. Über den Bau und das Klima der Dünen.

Die niederländischen Dünen sind bekanntlich ein Teil jener großen, vielfach zerstückelten Kette, welche sich von Calais bis Kap Skagen ausbreitet. Sie sind aus vier Teilen zusammengesetzt: 1. Die Dünen von Zeeuwsch-Vlaandren, 2. Die Dünen der Inseln von Zeeland, 3. Die Dünen der Provinz Holland, 4. Die Dünen der westfriesischen Inseln.

Schon in der Zeit der Römer waren sie nicht überall mehr zusammenhängend, die Dünen Zeelands waren damals sogar weniger entwickelt wie jetzt; anderseits hingen die Dünen von Texel, Vlieland und Holland noch zusammen (s. die Kärtchen). Als allmählich das Land hinter den Dünen überschwemmt wurde, und sich in das jetzige Wattenmeer umwandelte, vergrößerten sich die Gewässer, welche sich zwischen den Dünenabschnitten fanden, und es entstanden auf diese Weise nach und nach die gegenwärtigen westfriesischen Inseln.

Die Dünen der Provinz Holland breiten sich von Helder bis Hoek van Holland aus. Unweit Petten ist die Kette unterbrochen, dort ist die Stelle, wo früher die Nord- und Zuidersee in Verbindung traten. Der Kern der holländischen Dünen ist südlich von Petten, bei Schoorl gelegen, wo es eine ältere, diluviale Insel gibt. Die Dünen sind hier am breitesten (3000—4000 m). Von hier setzen die Dünen sich, bald breiter, bald schmaler werdend, ununterbrochen fort.

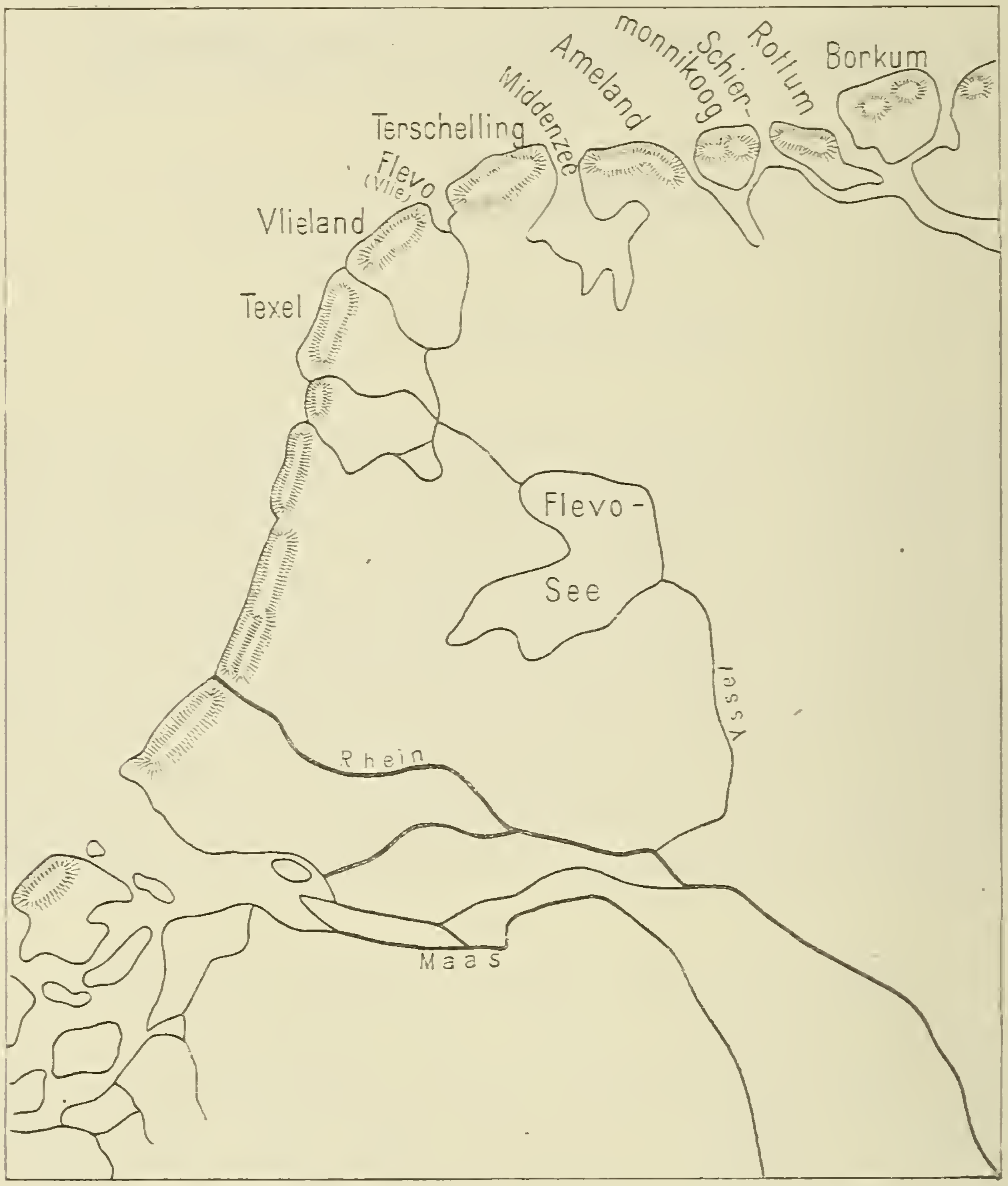

monnikoog
Schier-
Rottum
Borkum
Ameland
Middenzee
Terschelling
Flevo
(Vlie)
Vlieland
Texel
Flevo-
See
Yssel
Rhein
Maas

Fig. 1. Die Niederlande im ersten Jahrhundert.

Bei Egmond-binnen findet sich in den Dünen eine breite Ebene (±1,5 km. breit), im Osten und Westen von einem schmalen Dünenstreifen umsäumt. Es ist dieses eine Ebene, wie sie Warming im nördlichen Teil der Halbinsel Skallingen in Jutland (29) beschreibt. Dergleichen Ebenen inmitten der Dünen stellen auch der Breesaap unweit Velzen, welche 243 ha groß ist, und die Waalsdorper Ebene bei Haag, die eine Ausbreitung von 25 ha hat, dar. Außer diesen breiten Dünentälern gibt es auch noch schmälere, allseitig von den Dünen eingeschlossene Kessel, welche man bei uns „Duinpannen“ nennt.

Die Dünen der westfriesischen Inseln zerfallen in sechs Teile, die Dünen der Inseln Texel, Vlieland, Terschelling. Ameland, Schiermonnikoog und Rottum, welche durch mehr oder weniger tiefe Meeresarme voneinander getrennt sind. Hinter diesen Inseln liegt das Wattenmeer. Sie nehmen alle im Westen ab, und im Osten zu, infolge des starken Westwindes. Ameland und Texel sind nicht ganz alluvialer Formation, beide besitzen sie einen diluvialen Kern.

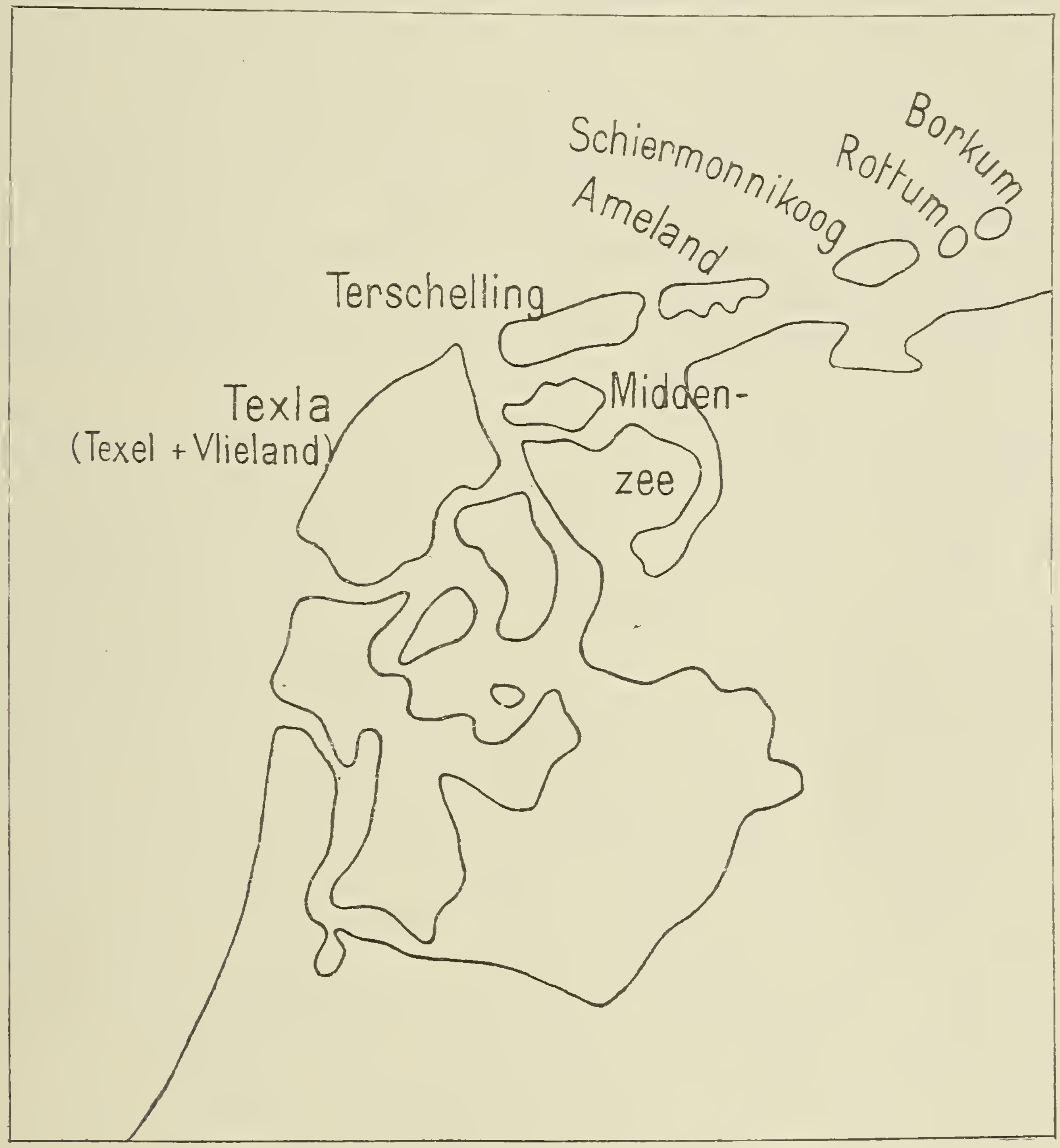


Fig. 2. Die Niederlande im Mittelalter.

Die Dünen der Inseln Zeelands sind nicht alle gleichen Ursprungs. Sie sind verteilt über die Inseln Voorne, Goeree, Schouwen und Walcheren. Die Dünen von Schouwen und Walcheren sind die ältesten. Wahrscheinlich sind sie die Überreste der alten Nehrung, welche hier übrigens ganz zerstört worden ist. Die Dünen von Goeree und Voorne haben viel geringeren Umfang und sind auch neuer. Sie sind auf älteren Sandbänken entstanden, welche durch den Schlamm der Flüsse allmählich über das Meeresniveau gehoben wurden.

Die Dünen von Zeeuwsch-Vlaandren schließen sich direkt denen der Franco-Belgischen Kette an: sie haben nur sehr geringe Ausbreitung.

Nach Warming (28, S. 251—55; 32) kann man auch die niederländischen Dünen einteilen in: 1. Sandstrand, worauf psammophile Halophyten vegetieren, 2. Meeresdünen („Lebende oder Weiße“ Dünen), worauf nur jene Pflanzen zu wachsen vermögen, welche eine Sandüberstäubung vertragen können, und 3. Sanddünen („Tote oder Graue“ Dünen), worauf auch weniger widerstandsfähige Arten gedeihen können und alsbald die Meeresdünenvegetation verdrängen. Außerdem schließt sich an die Landdünen in der Provinz Holland noch eine vierte Formation an, jene der „Geest“. Diese Geest ist ganz von dem Boden verschieden, welchen man in Deutschland Geest nennt. Sie besteht aus einem Gemisch von Dünensand mit dem darunterliegenden Lehmboden. Nicht überall kommen diese vier Formationen vor. Die Geest findet sich nur dort, wo sich die Dünen direkt dem Marschgebiete anschließen, wie in Holland und Zeeland. Die grauen Dünen finden sich nicht auf sehr kleinen Inseln, wie Rottumeroog. Hier finden sich vielmehr nur Meeresdünen, weil hier der Seewind allseitig frei hinkommen kann.

Der Dünensand hat ein mittleres Porenvolumen von 34.6 %. Die Schnelligkeit, womit sich das Grundwasser in diesen Poren erhebt, ist nicht sehr groß. Unter dem Drucke einer 2.5 m hohen Wassersäule war in einem 80 cm hohen Rohr die Schnelligkeit 0.00135 cm pro Sek. Dagegen hält der Dünensand das Wasser ziemlich energisch fest: 10—11 % des Sandvolumens werden bei dem Durchgang des Wassers zurückgehalten. Nach Blink (1. Tl. II, S. 550) kann man den Dünensand in vier Zonen zerlegen: Zu unterst ist die Zone des Grundwassers gelegen. Diese liegt an verschiedenen Orten ungleich tief, der Sand enthält ± 37 % seines Volumens an Wasser. Hierauf folgt eine 30—40 cm tiefe Schicht, deren Wassergehalt vom Grundwasser beherrscht wird. Nach dieser kommt eine Zone, die eine mittlere Feuchtigkeit von 6—11 % hat. Der Wassergehalt dieser drei Zonen ist also ziemlich konstant. Dieses ist aber nicht der Fall bei der vierten Zone, deren Wassergehalt nach den Niederschlagsmengen schwankt. Diese Zone gibt auch am schnellsten ihr Wasser durch Verdampfung ab. Dünenpflanzen, welche kein mächtig entwickeltes Wurzelsystem haben, müssen also andere Vorrichtungen zur Wasserspeicherung oder zur Vorbeugung allzu großer Transpiration haben, wenn sie am Leben bleiben wollen.

Die Entstehung unserer Dünen stellt man sich derart vor, daß am Ende der Eiszeit das Wasser der Flüsse viel Sand mitführte, der eine kleine Strecke von dem Ufer entfernt, deponiert wurde und hier eine Sandbank bildete, welche durch Strömungen, die aus dem Süden kamen, in s-förmiger Richtung deponiert wurde, wie noch jetzt unsere Dünen gelagert sind. Später, als der Boden sich hob, kam diese Bank über dem Meeresniveau zu liegen und es konnten sich Dünen bilden. Hinter dieser Nehrung war also ein untiefes Haff, das nach und nach ausgefüllt wurde und sich, als das Steppenklima, das bekanntlich nach dem Tundrenklima, welches der Eiszeit folgte, kam, vorüber war, allmählich bewaldete. Später wurden große Partien dieses Marschlandes überschwemmt, wie z. B. das Gebiet, wo sich jetzt der Zuiderzee und die Watten finden. (Siehe auch die Kärtchen).

Das Klima der Dünen ist ein ziemlich warmes und feuchtes. Die mittlere Jahrestemperatur nimmt vom Süden nach dem Norden allmählich ab.

I. Regenmenge und Temperatur an drei Stellen unserer Dünen.

Ort	Jahr.-Temp.	Som.-Temp.	Wint.-Temp.	Regenmenge
Vlissingen	10—12 °	19 °	4 °	59 cm
Helder	10—11 °	18 °	4 °	67 cm
W.Fries.Ins.	9—10 °	16—18 °	2 °	60—70 cm

II. Vergleichung der Regenmenge im Sommer und Winter auf zwei Stellen in unseren Dünen.

Ort	Sommer	Winter
Vlissingen	7 ccm	5 ccm
Helder	8 ccm	6 ccm.

Die Winter sind also außerordentlich mild, die Sommer ziemlich heiß, und die Regenmenge ist groß, indem die Zeit des größten Regenfalls im Sommer ist. Dessenungeachtet weist die Vegetation auf ein Steppenklima hin. Warming (28, S. 256) sagt: „Endlich findet man (in den Dünen) sehr viele einjährige und zweijährige (überwinternde einjährige) Pflanzen, die darauf hinweisen, daß die Dünen viel von der Natur der Steppen besitzen.“ Weil die Sonne tags das Land sehr stark erhitzt (nach Giltay (23), steigt die Oberflächentemperatur am Mittag bis 50—80 °), aber die Temperatur nach Sonnenuntergang auch wieder schnell und stark zurückgeht, hat man also große Unterschiede zwischen

Tag- und Nachttemperatur, wie dieses auch auf den Steppen der Fall ist. Obwohl durch die Nachbarschaft des Meeres die Luft immer feucht ist, hemmt diese Feuchtigkeit die Transpiration der Pflanzen nicht, weil immer ein starker Wind herrscht, welcher den von den Pflanzen transpirierten Wasserdampf sofort mitnimmt. Wie stark dieses austrocknende Vermögen des Windes ist, wird ersichtlich aus einer Angabe Warmings (32), der sagt, daß an den Küsten Seelands ein ganzer Kiefernwald (das sog. fowitrede Skov") durch den Wind ausgetrocknet und getötet sei. Die Transpiration wird noch gesteigert durch das grelle Licht, das von dem Sande reflektiert wird, und also die Blätter nicht nur an der Oberfläche, sondern auch an der Unterseite trifft. Dieses ist die Ursache, daß viele Dünenpflanzen sowohl an der Oberseite, als auch an der Unterseite Palissadenparenchym besitzen, und daß einige ihre Blätter mehr oder weniger parallel den Lichtstrahlen gestellt haben. Die Regenmenge ist wohl groß, aber durch die oben genannten Ursachen ist die Verdunstung doch so stark, daß die Oberfläche schnell wieder ausgetrocknet wird. Zumal im Sommer würden viele Pflanzen, die kein ausgebreitetes Wurzelsystem haben, vertrocknen, wenn nicht durch die großen Schwankungen der Tages- und Nachttemperatur reichliche Taubildung einträte, die von diesen Pflanzen aufgespeichert wird.

Vergleicht man nun das Klima der Dünen mit jenem der Steppen Süd-Rußlands, mit der Kirgisensteppe und mit jener der Dschungarei, welche eine Sommertemperatur von 20—25 °, eine Wintertemperatur von (-5)—(-15)° und eine Regenmenge von 20 bis 60 cm haben, so ist wohl einige Übereinstimmung zwischen dem Dünen- und Steppenklima aufzufinden: Die Sommertemperatur ist nur wenig höher und die Regenmenge wohl beträchtlich gering, aber dieser Unterschied wird weniger bedeutend, wenn man in Betracht zieht, was oben über die große Verdunstung gesagt ist. Der bedeutende Unterschied ist also in den Wintertemperaturen gelegen. Man würde also das Dünenklima vielleicht als ein gemäßigtes Steppenklima betrachten können.

2. Die exquisite Dünenflora der Niederländer und ihre Verbreitung.

Die Flora der niederländischen Dünen ist keine einheitliche: Sie hat viele Arten mit der Geest gemein, wie z. B. *Ammophila arenaria*, *Elymus arenarius* u. a. Auch kommen wohl Formen aus dem Marschgebiete in den feuchteren Teilen der Dünen vor. Auf den älteren diluvialen Formationen kommt eine Flora vor, welche viel mehr von derjenigen der Geest als von jener der Dünen hat. Bei Schoorl z. B., wo die alte diluviale Insel Hollands gelegen ist, gibt es einen mächtigen *Myrica-Gale*-Bestand, auch findet man dort viele *Calluna vulgaris*, *Thymus ser-*

pyllum, angeblich auch *Pinguicula vulgaris*, alles Pflanzen, die auf anderen Stellen in den Dünen bei uns weit seltener vorkommen.

Man kann in den Dünen drei Pflanzenvereine unterscheiden: 1. Verein der Meeresdünen. Die Pflanzen wachsen hier auf dem losen Sande und haben mächtig entwickelte Rhizomensysteme; außerdem werden sie von einer Sandüberstäubung nicht getötet, sondern wachsen durch den Sand wieder an die Oberfläche heran. 2. Verein der Grauen Dünen, wo viel weniger Gefahr für Überstäubung besteht, und wo also auch Pflanzen zu wachsen vermögen, welche diese nicht ertragen würden. Die Pflanzen der Meeresdünen kommen hier weniger vor, weil sie von der großen Menge Konkurrenten verdrängt werden. Wie dieses aber geschieht, warum z. B. *Ammophila arenaria* sich dort nicht halten kann, ist noch nicht bekannt (Warming 32). 3. Verein der kesselförmigen Dünentäler (Duinpannen). Der Boden dieser Täler ist meist etwas feucht, oder es ist ein kleiner Teich geformt und oft hat sich eine dünne Schicht Humus auf dem Sande gebildet. Der Rand des Tales ist oft mit Stauden verschiedener Art bewachsen, welche nicht unwesentlich dazu beitragen, einer Sandüberstäubung vorzubeugen. In diesen Verein muß auch die Vegetation gerechnet werden, die an den Ufern der kleinen Seen, welche bisweilen in den größeren Dünentälern sich finden, auftreten. Ein solcher See ist z. B. das „Zwanewater“ unweit Kallantsoog im Norden der Provinz Holland.

Betrachtet man nun die exquisite Dünenflora, so sieht man, daß viele dieser Pflanzen in den Meeresdünen (± 60%) und die übrigen in den Landdünen vorkommen; nur eine findet sich in den feuchten Dünentälern. Ich lasse hier eine Tabelle folgen, worin die Verbreitung der exquisiten Flora der Niederlande in den Niederlanden, Deutschland, Dänemark und der Schweiz verzeichnet ist. Hierzu habe ich außer den Arbeiten Warmings, für die Niederlande benutzt: die Floren Suringars[1]) und Henkels[2]), für Deutschland die Flora Garckes[3]), für Dänemark jene Rostrups[4]) und für die Schweiz jene von Schinz und Keller.[5])

---

[1]) Suringar, W. F. R., Flora van Nederland. Leeuwarden (Hugo Suringar.) 1895.

[2]) Henkels, H., Flora van Nederland. Groningen (P. Noordhoff.) 1899.

[3]) Garcke, A., Flora von Deutschland. Berlin (P. Parey) 1898.

[4]) Rostrup, E., Vegledning i den Danske Flora. Kjobenhavn (E. Bogesens Forlag) 1902.

Schinz, H., und Keller, R., Flora der Schweiz. Zürich (A. Raustein) 1900.

(Siehe Tabelle S. 188 u. 189).

Name der Pflanze.	Verbreitung in Holland	Verbreitung in Dänemark
Juncus balticus	Dünentäler. Vlieland und Terschelling	Meeresdünen auf Bornholm u. im westlichen Jütland
Ammophila baltica	Dünen der Westfriesisch. Inseln	Selten am Strande
Triticum junceum	Meeresdünen	Sandige Meeresküste
Triticum pungens	Meeresdünen	
Poa bulbosa	Dünen bei Nordwyk	Nur auf Bornholm
Asparagus prostratus	Meeresdünen	
Salsola kali	Meeresdünen und Strand	Am Sandstrande ziemlich allgemein
Honkenya peploïdes	Meeresdünen	Gemein am Strande
Silene otites	Ziemlich gemein in den Dünen	Nordseedünen
Cerastium tetrandrum	Allgemein in den Dünen	Nur in den Nordseedünen
Crambe maritima	Meeresküste	Am Strande, zumal auf den Inseln
Cakile maritima	In den Meeresdünen	Gemein am Strande
Cochlearia danica	Strand	Gemein am Strande
Lepidium latifolium	Selten in den Dünen	Auf lehmigen Strandwiesen
Glaucium luteum	Sehr selten in den Dünen	Sandige Küste beim Nissum-Fjord
Helianthemum guttatum	Dünentäler und Abhänge auf Vlieland und Terschelling	
Euphorbia paralias	Meeresdünen gemein	
Eryngium maritimum	Allgemein in den Dünen	Nicht selten am Strande
Hippophaë rhamnoïdes	Gemein in den Dünen	Dünen: Moensklint, Refsnaes Falßters Ostküste. Nordwest-Jütland
Rosa pimpinellifolia	Dünen, Allgemein	Nordseedünen, Anesjo, Bornholm
Trigonella ornithopodioides	Selten in den Dünen	Sehr selten: Laesjo, Mejo
Trifolium maritimum	Dünen bei Katwyk	
Trifolium subterrâneum	Dünen auf Walcheren.	
Convolvulus soldanella	In den Meeresdünen	In einem Exemplar am Nissum Fjord
Gentiana cruciata	In den Dünentälern	
Gentiana amarella	In feuchten Dünentälern	Strandwiesen
Erythrea linariifolia	Dünentäler ziemlich allgemein	

Verbreitung in der Schweiz	Verbreitung in Deutschland
	Feuchter Dünensand an der Ostsee. nur selten an der Nordsee
	Meeresküste von Hollstein bis Ost-Preußen
	Nord- und Ostseestrand
	Sandige Stellen an der Nordsee
Selten an Wegrändern	Felsen. Grasstellen, nicht im Nordwesten. Ost-Preußen, Oberschlesien.
	Sandige Stelle am Meere
	Am Meeresstrande
	Auf unbebauten Stellen (Sandhügel etc.). stellenweise allgemein, im N.-W. nur auf den Nordsee-Inseln
	Nord- u. Ostfriesische Inseln u. auf Helgoland.
	Selten am Meeresstrande. Hollstein. Mecklenburg, Rügen.
	Am Meeresstrande der Nord- und Ostsee.
	Am Meeresstrande von Oldenburg bis Pommern.
Fels. selt.: Freiburg, Burgsdorf, Lenzburg, Laufen	Am Strande: Holstein (bis Broek) Rügen, Strand der Insel Ummanz bei Suhrendorf.
Kiesige Ufer am Neuenburger See.	Sandige Küste: Memel, Danzig u. Mecklenburg. Kalk- u. Sandhügel Kassel, Thüringen u. Prov. Sachsen
	Sandige Orte, sonnige Hügel selten. Norderney, in der Altmark, Wildpark bei Potsdam, selten bei Wittenberg. auf der Säeruten bei Grüna, Jüterbog, Mittenwalde, Niemeck, Koswig (Purtzberg). Gerbstedt, Elsterwerda; in der Lausitz zwischen Sellendorf und Mahlsdorf, bei Wüstermark in Auerbalz, bei Krausnitz auf dem hohen Berge nach dem Wasserburger Forst zu und zwischen Krinitz und Gr. Mehsow in Hessen unweit Darmstadt. Elsaß (auf dem Oberlinge und zwischen Gebweiler und Jungholz)
	Sandige Orte am Meere
Stellenweis an den Ufern der Alpenflüsse	Meeresküste bis Ost-Preußen und mit den Alpenflüssen in Elsaß. Schwaben und Bayern.
Ziemlich allgemein im Juragebirge	Sonnige Sandhügel, zumal am Meere. Nordseeinseln. im Grabfeld. Süd-Thüringisches, Fränkisches Keupergebiet. Elsaß (Vogesenvorberge) Baden. Würtemberg. Bayern.
	Am Ostseestrande
	Am Meeresstrande. Borkum. Juist. Langerovg, früher auch Norderney und Wangeroog.
Trockne Wies., Waldränd.	Trockene Wiesen, sonnige Hügel, nicht im Nordwestlichen Flachlande.
	Trockne Bergabhänge, zumal auf Kalk.
	Nord- u. Ostseeküste, Brandenburg. Thüringen. Prov. Sachsen, in Böhmen, im Elbegebiet bei Lissa, Podiebrad, Wschetat etc.

Diese Pflanzen haben sich auf mannigfache Weise gegen Austrocknung zu schützen gesucht. und die Pflanzen der weißen Dünen haben dafür gesorgt. daß eine Sandüberstäubung ihnen so wenig wie möglich schadet. Ausführlich sind diese Vorrichtungen beschrieben bei Warming (28), hier seien nur einige erörtert. Bei den Gräsern hat man oft aufgerollte Blätter. welche die Transpiration herabsetzen (*Triticum junceum. Tr. pungens*) oder große Rhizome, welche nicht unwesentlich dazu beitragen. um. falls die Pflanze unter dem Sande begraben liegt. wieder schnell herauswachsen zu können (*Juncus balticus. Triticum junceum*). Eine Art hat ein durch Blattscheiden gebildetes, zwiebelartiges Unterteil (*Poa bulbosa*). Fleischige Blätter kommen öfters vor, z. B. bei *Halianthus (Honckenia) peploïdes. Cakile maritima. Euphorbia paralias* und *Convolvulus soldanella* (Halophyten). Auch betaute Blätter findet man nicht selten (*Lepidium latifolium, Glaucium luteum. Triticum junceum*). Ein feines Haarkleid besitzen *Trifolium subterraneum. Tr. maritimum. Silene otitis* und *Cerastium tetrandrum*. Gegen den starken Wind haben viele sich dadurch geschützt, daß sie sich gegen den Grund andrückten, wie *Honckenia peploïdes. Convolvus soldanella* (welche nur selten klettert), *Rosa pimpinellifolia. Asparagus prostratus. Trifolium subterraneum* und *Trigonella ornithopodioïdes. Hippophaë* beugt der allzu großen Transpiration durch den Besitz außerordentlich kleiner Blätter vor. *Salsola kali* und *Eryngium maritimum* sind dornig.

Aufmerksamkeit verdient *Asparagus prostratus*. Diese Pflanze kommt in den Meeresdünen vor. Sie ist eine Abart von *A. officinalis*, die auf der Geest und auch in den Sanddünen wächst und ist von dieser verschieden durch den Besitz niederliegender Stengel und sehr kleiner Seitenzweige. Diese Pflanze liefert also ein schönes Beispiel der Anpassung einer Art an die Lebensverhältnisse der Meeresdünen, und zeigt uns. wie wahrscheinlich die ganze exquisite Dünenflora aus der gelegentlichen Dünenflora, d. h. solch einer, welcher außer in den Dünen auch auf anderen Stellen vorkommt, hervorgegangen ist.

3. Die Wanderung der Dünenpflanzen.

Die niederländischen Dünenpflanzen sind offenbar nicht in den Niederlanden selbst entstanden, sondern sind alle von außen her eingewandert. Dieses konnte nur vom Norden oder Süden aus geschehen. weil die Dünen an den anderen Seiten vom Festlande durch das hinter liegende Haff getrennt wurden. und auch später eine Einwanderung von echten Dünenpflanzen durch das waldbewachsene Moor. daß sich auf dem trockengelegten Haffboden geformt hatte, wohl sehr unwahrscheinlich ist.

Nach ihrer geographischen Verbreitung kann man die exquisiten Dünenpflanzen in drei Kategorien zerlegen: 1. Pflanzen.

welche in Deutschland und Dänemark nur an der Küste vorkommen. 2. Pflanzen, welche in dem Flachlande oder dort und in den Gebirgsgegenden vorkommen. 3. Pflanzen, welche nur in den Gebirgen vorkommen.

Die Pflanzen der dritten Kategorie verdienen besondere Aufmerksamkeit wegen ihrer sehr eigentümlichen Verbreitung; es sind: *Hippophaë rhamnoides*. *Rosa pimpinellifolia*, *Glaucium luteum* und *Lepidium latifolium*.

Hippophaë rhamnoïdes ist eine Steppenpflanze. Gegenwärtig findet sie sich in den Dünen. in den schweizerischen und süddeutschen Tälern, in den Tälern der Dauphiné und in dem Rhônetal bis an das Mittelmeer, im Osten Englands und seltener in Schotland und Norwegen. In Asien findet sie sich in Kaukasien, Nordpersien und Sibirien, im Ural, Altaï und Baïkalgebirge, das sind also jene Gebiete der Grassteppen, welche die Salz- und Wüstensteppen umsäumen. Bekanntlich folgte der Eiszeit wahrscheinlich ein Tundrenklima und nach diesem ein Steppenklima. (Nehring 34, Briquet 37, Schulz 38). Auch war es damals wahrscheinlich etwas wärmer wie jetzt. Die *Hippophaë* fand damals also überall die ihr zusagenden Lebensbedingungen und fand sich wohl im Germanischen und französischen Flachlande, in der Rhein- und Rhône-Ebene. Als aber nach und nach die Steppe genötigt war, dem Walde Platz zu machen und das Klima feuchter wurde, konnte sich *Hippophaë* nicht mehr halten und zog sich einerseits nach dem Norden zurück, wo sie endlich in die Dünen gelangte, und andrerseits rückte sie immer mehr südlich durch die Rheinebene und wanderte endlich in die Täler der Schweiz und Dauphiné ein. Dort fand sie offenbar ihr zusagende Lebensverhältnisse und hat sich dort bis jetzt gehalten. In der warmen (Sommertemp. 22—24 °) Rhône-Ebene konnte sie sich freilich sehr gut halten.

Etwas anders liegt die Sache mit *Rosa pimpinellifolia*. Sie kommt heute außer in den Dünen auf sonnigen Hügeln in Gebirgsgegenden vor, ist also offenbar ein Xerophyt. Bei der fortschreitenden Bewaldung und beim Feuchterwerden des Klimas am Ende der Steppenperiode ging diese Pflanze ebenso wie *Hippophaë*, einerseits nach den Dünen, andrerseits blieb sie aber nicht nur in den Tälern, sondern wanderte in die Hochebene ein und stieg die Berge hinauf, wie z. B. in Franken und Thüringen, wo sie vielleicht durch die Elbe- und Saaletäler hingelangte, sowie in der Rheinprovinz und den Vogesen, wo sie durch das Rheintal, und in dem Grabfelde, wohin sie durch den Main kam. Vielleicht hat *Glaucium luteum* unter denselben Verhältnissen seine Reise gemacht, nur hat diese sich bei seiner Rheinreise nicht in Deutschland halten können. sondern ist in das Ahrtal eingewandert und hat sich nur im Kiese am Neuenburger See eingebürgert.

Die drei oben behandelten Pflanzen waren alle ausgesprochene Xerophyten; dieses ist aber anscheinend nicht der Fall mit *Lepidium latifolium*, denn diese kommt auch auf lehmigen Strandwiesen vor, wie dieses in Dänemark und z. T. auch in Deutschland der Fall ist. Dessenungeachtet hat es ein xerophytenartiges Aussehen mit lederartigen Blättern, auch kommt es auf sehr trockenen Stellen, wie in den Dünen (Niederlande) und auf Felsen (Schweiz) vor. Man hat hier also eine Pflanze vor sich, welche ebensogut auf trocknen Stellen wie auf feuchten fortkommen kann. Diese Eigentümlichkeit, welche auch andern Pflanzen, wie z. B. *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Juniperus communis*, *Betula nana* u. a. zukommt, hebt schon Warming (28) hervor. Durch diese Eigentümlichkeit von *Lepidium latifolium* wird es sehr schwer, seine geographische Verbreitung zu verstehen. Morphologisch gibt es keine Unterschiede zwischen den dänischen, deutschen, niederländischen und schweizerischen Stämmen, d. h. soweit dieses mittelst der Floren zu untersuchen ist, denn da ich keine Gelegenheit hatte, diese Pflanze in Deutschland und Dänemark selbst zu studieren, kann ich hierüber nichts weiteres sagen. Wenn man aber einmal vergleichende Untersuchungen anstellen würde zwischen diesen Stämmen von *Lepidium latifolium*, würde es sich vielleicht herausstellen, daß die dänischen und deutschen Stämme eine Varietät darstellen, welche sich dem Hydrophytenleben angepaßt hat. Die xerophytische Form würde dann die Urform gewesen sein, welche nur durch besondere äußere Einflüsse dazu gebracht war, in Dänemark und Deutschland eine andere Lebensweise anzunehmen. Ihre Geschichte würde dann wohl so gewesen sein, daß sie sich nach der Steppenperiode in die Dünen und die Täler der Schweiz zurückgezogen hat. Hier hat sie sich aber nicht in den Flußtälern (der Ahr und ihren Nebenflüssen zumal) halten können, und ist die Felsen in der Nähe der Emmen (Burgsdorf) Sarine (Freiburg) etc. emporgestiegen.

Die niederländischen Dünenpflanzen, welche in Deutschland auch in dem Flachlande vorkommen, waren schon so gut den Dünenverhältnissen angepaßt, daß sie, ohne große Umänderungen zu erfahren, zu Dünenpflanzen wurden. Die Ursache der oftmals eigentümlichen Verbreitung dieser Pflanzen wird wohl, mindestens zum Teil in den Änderungen, welche das Klima nach der Eiszeit erlitten hat, zu suchen sein.

Poa bulbosa kommt nicht im nordwestlichen Flachlande und in Oberschlesien vor, bei uns nur unweit Nordwyk und in Dänemark auf Bornholm. Nach Aitchinson findet sie sich häufig in den Ebenen Beludschistans: sie ist also eine Steppenpflanze und hiermit stimmt auch die Tatsache, daß sie in Deutschland nur auf trocknen Felsen und Grasstellen vorkommt. Vielleicht ist sie in der Steppenperiode aus Asien nach Europa gewandert, und damals, entweder nördlich oder südlich gehend, nach den Nordseedünen übergesiedelt. Am wahrscheinlichsten ist es aber, daß sie aus dem Süden in die Dünen eingewandert ist, denn sie kommt weder auf den nordfriesischen, noch auf den ostfriesischen Inseln vor und wächst auch auf Dänemarks Westküste nicht.

Helianthemum guttatum ist eine südliche Pflanze. Sie kommt in den Mittelmeerländern, auf den Canarischen und Azorischen Inseln, in Mittel-Frankreich, auf Jersey und Angelsey und im südlichen Teil Jerlands vor. In Deutschland findet sie sich auf trocknen, sonnigen Stellen im Mittel und Süden und auf Norderney. In den Niederlanden kommt sie nur auf zwei nördlichen Inseln vor. Vielleicht gelangte sie in der Steppenperiode als das Klima heißer war, soweit nach dem Norden, und mußte später natürlich zurück. Die Kolonien auf Texel, Vlieland und Norderney sind also wahrscheinlich nur als Relikten aufzufassen.

Erythrea linariifolia, welche im Elbegebiet, Brandenburg und an den Küsten der Nord- und Ostsee vorkommt, hatte früher wahrscheinlich auch ein größeres Gebiet, breitete sich damals vielleicht bis nach Jütland aus und konnte so auf die Nehrung gelangen. Nachher hat sie sich immer mehr zurückgezogen, so daß sie gegenwärtig in Dänemark nicht mehr vorkommt. Über die Nehrung wanderte sie also vom Norden aus in den Niederlanden ein.

Gentiana cruciata, *G. amarella* und *Silene otites* werden auch wohl auf die gleiche Weise eingewandert sein. Die letztere ist wahrscheinlich aus dem Norden zu uns gekommen, denn sie findet sich jetzt noch auf den Nord- und Ostfriesischen Inseln und auf der Westjütischen Küste. *Gentiana cruciata* kommt nur bei uns in den Dünen vor, wanderte also wahrscheinlich aus dem Süden ein, wie auch *G. amarella*, denn es kommt wohl eine Form von *G. amarella* in Dänemark vor, aber diese findet sich auf Strandwiesen und stellt also wohl die ästivale Form dieser Pflanze dar[1]).

Von der dritten Kategorie, Pflanzen, welche auch in Deutschland und Dänemark nur in den Dünen vorkommen, sind fünf Pflanzen wahrscheinlich aus dem Süden zu uns gekommen.

Asparagus prostratus, *Euphorbia paralias*, die nicht in Deutschland oder Dänemark vorkommen, *Triticum pungens*, welches in Deutschland nur an der Nordsee und garnicht in Dänemark wächst; *Trigonella ornithopodioïdes*, welche nur in Dänemark auf Laesö und Nexö sich findet, und endlich *Convolvulus soldanella*, die in Deutschland nur vereinzelt auf den Ostfriesischen Inseln und in Dänemark am Nissumfjord (dieses scheint ein sehr geschützter Standort zu sein) vorkommt. *Convolvulus soldanella* liefert ein schönes Beispiel dafür, daß es sehr gut geschehen kann, daß eine Pflanze auf einer Insel lebt, aber auf einer grade daneben gelegenen, scheinbar dieselben Lebensverhältnisse bietenden ausstirbt. Sie findet sich nämlich auf Borkum, Juist und Langeoog, früher auch auf Norderney und Wangeroog. Dieses hat wahrscheinlich seine Ursache darin, daß *Convolvulus* auf den Inseln, wo sie jetzt noch lebt, ihr zusagende Verhältnisse fand. Als diese Inseln noch verbunden waren, konnte sie sich auch auf weniger günstigen Stellen halten, denn sie konnte sich immer aus den günstigeren rekrutieren. Als sie aber von diesen getrennt wurde, mußte sie natürlich auf den ihren Bedürfnissen nicht zusagenden Standorten aussterben.

---

[1]) *Gentiana amarella* h. kommt in zwei Formen vor: 1. Eine Sommerform mit stumpfen, mittleren Stengelblättern und 3—6 Internodien. Diese Form kommt nur auf feuchten Wiesen in Ostpreußen vor (*G. linguata* C. A. Agardh als Art). 2. Herbstform mit spitzen, mittleren Stengelblättern und 6—12 Internodien (*G. axillaris* Rchb. als Art). Die bei uns vorkommende Form ist die autumnale.

Die aus dem Norden eingewanderten echten Dünenpflanzen sind nicht einheitlichen Ursprungs. Ein Teil ist aus nordischen Pflanzen, im engeren Sinne, zusammengesetzt, d. h. sie stammen aus Skandinavien: ein anderer Teil gehört den Baltischen Pflanzen an. Ob eine Pflanze der einen oder der anderen Gruppe angehört, ist nur durch ihre jetzige Verbreitung einigermaßen zu entscheiden.

Cerastium tetrandrum ist eine skandinavische Strandpflanze und kommt in Dänemark und Deutschland nur in den Nordsee-Dünen vor, außerdem findet sie sich auf Helgoland. Sie muß also schon damals gelebt haben, als es noch eine Verbindung gab zwischen der skandinavischen Halbinsel und Dänemark einerseits und zwischen Deutschland und Helgoland anderseits. Vielleicht gab es gleich nach der Eiszeit noch solch eine Verbindung. Warming nennt als nordische Sandstrandpflanzen: *Cakile maritima*, *Honckenya peploïdes*, *Triticum junceum* und *Crambe maritima* (28).

Juncus balticus kommt in Deutschland nur selten an der Nordsee vor, in Holland auf zwei Inseln und in Dänemark auf Bornholm und Jütland; an der Ostsee kommt es häufig vor. In der Steppenperiode ist er vielleicht durch Norddeutschland nach Dänemark übergesiedelt, und ist so auf die Nehrung gekommen. Nicht so leicht ist es, zu sagen, wie er nach Bornholm gelangt ist; vielleicht gab es damals auch eine Verbindung zwischen Südschweden und Bornholm, sodaß *Juncus balticus* von Seeland über Skanen nach Bornholm wandern konnte. Eine interessante Verbreitung hat diese Pflanze auch in den Niederlanden. Hier kommt er nur auf zwei westfriesischen Inseln vor: Vlieland und Terschelling, ebenso wie *Helianthemum guttatum*. Hieraus würde man also schließen, daß diese Inseln einmal verbunden waren: nun waren in historischer Zeit Texel und Vlieland miteinander verbunden (siehe das Kärtchen im Anfang). Terschelling war damals schon durch einen tief landwärts einschneidenden Meeresarm (Vlie) von Vlieland getrennt. Wahrscheinlich ist es, daß noch früher auch Terschelling direkt mit Vlieland verbunden war; *Juncus balticus* konnte also ungehindert über diese Inseln wandern. Da löste sich zuerst Terschelling von dieser Kette ab. die Pflanze aber konnte noch von Vlieland aus nach Texel übersiedeln; nachdem aber auch Vlieland vom Festlande abgetrennt war, konnte die Kolonie auf Texel sich nicht länger aus Vlieland rekrutieren und mußte also aussterben, weil auf Texel keine ihr zusagende Lebensbedingungen gegeben waren, analog dem *Convolvulus soldanella* auf den friesischen Inseln. Anscheinend hat *Ammophila baltica*, welche nur stellenweise an der Nordsee und weit häufiger an der Ostsee vorkommt, dieselbe Reiseroute wie *Juncus balticus* genommen, nur wanderte sie nicht nach Bornholm.

Trifolium maritimum ist wahrscheinlich in der Steppenperiode nach Dänemark und so auch nach unseren Dünen gewandert, aber dort überall später ausgestorben. Die Kolonie bei Katwyk ist also wahrscheinlich nur als ein Relikt aufzufassen.

Salsola kali kommt bei uns am Strande vor wie auch in Deutschland und Dänemark [1]). Sie ist eine echte Steppenpflanze und findet sich in den tibetanischen Salzsteppen. Vielleicht wanderte auch diese Pflanze in der Steppenperiode in Europa ein und zog sich hier später nach den Küsten zurück. So konnte sie auch auf die Nehrung gelangen und wird also wohl vom Norden her eingewandert sein.

Potonié (35) gibt an, Bromberg und Thorn seien für Deutschland die Eingangspforte vieler Steppenpflanzen. Nun kommen dort einige Arten vor, welche sich auch an der Ostsee finden, wie *Parietaria officinalis*, welche bei Thorn und Danzig vorkommt, *Gymnodenia cucullata*. die bei Pilau, Kranz und Bromberg wächst, und *Rumex ucranica*, welche sich am Weichselufer und bei Danzig findet. Vielleicht sind die östlichen Dünenpflanzen oder ihre Vorfahren aus den südrussischen Steppen, den Tälern, der Bug und der Weichsel entlang eingewandert und haben sich allmählich den Lebensverhältnissen der Dünen angepaßt. Würde dieses sich als richtig erweisen, so würden also alle östlichen Dünenpflanzen als mehr oder weniger umgeformte Steppenpflanzen aufzufassen sein.

Eine Sonderstellung inmitten aller dieser Dünenpflanzen nimmt *Eryngium maritimum* ein, welches nicht nur im Norden, sondern auch in Südeuropa, wie z. B. in dem Rhônedelta (La Camarque) sich findet (Flahault et Combres 22). Vielleicht stammt diese Pflanze aus dem Osten; in den asiatischen Steppen kommt auch eine *Eryngium* (*E. campestre*) vor, welche in Deutschland, Holland etc. auf dürren, unfruchtbaren Anhöhen sich findet. Offenbar hat es die oben beschriebenen Wege verfolgt, denn es kommt bei Danzig und in anderen Teilen des Ostens vor. Wo es ans Meer gelangte, formte es sich nach und nach in *E. maritimum* um. Von woher es bei uns einwanderte, ist schwer zu entscheiden, es konnte ebensogut vom Norden wie vom Süden geschehen. Hat es aber die ebengenannte Reise gemacht, so ist seine Bildungsstätte Ostpreußen gewesen, und ist es bei uns also vom Norden her eingewandert.

---

[1]) Es kommt bei uns im Binnenlande auch wohl eine *Salsola*-Art vor. diese ist aber *S. tenuifolia*.

Einige dieser Dünenpflanzen müssen schon sehr lange gelebt haben, weil sie offenbar Landpartien durchwandert haben, welche schon seit lange verschwunden sind, wie z. B. *Helianthemum guttatum* und *Hippophaë rhamnoides*. Dessenungeachtet sind diese Dünenpflanzen selbst nicht im fossilen Zustande bekannt, und gibt es auch keine Überreste, welche Pflanzen angehörten, die als direkte Vorfahren der Dünenpflanzen zu bezeichnen sind. Hiervon macht aber *Hippophaë rhamnoides* eine Ausnahme, welche im Miocän einen Vorfahren (*H. striata*) hat (36).

Es ist hier oft die Rede vom Aussterben der Arten auf irgend einer Stelle gewesen. Warum aber das eine Gebiet einer Art günstige Lebensbedingungen liefert, das andere, das anscheinend dieselben Verhältnisse bietet, aber nicht, wird immer sehr schwer zu entscheiden sein, und um dieses Problem zu lösen, wird eine große morphologische, physiologische und topographische Kenntnis vorausgesetzt. Man denke hierbei daran, was Darwin in seinem Reisejournal[1]) (S. 173—175) hierüber sagt, als er die Ursache des Aussterbens der riesigen *Edentata* in Südamerika behandelt: „It appears from the character of the fossils in Europe, Asia, Australia and in North and South-Amerika that those conditions which favoured the life of the large quadrupeds were lately co-extensive with the world: what those conditions were no one has yet ever conjectured“. Und etwas später, als Darwin über die sonderbare Verbreitung vieler Arten spricht, daß eine Art hier vorkommt und eine andere verwandte Art garnicht, diese aber wohl etwas weiter, scheinbar unter denselben Bedingungen: „Yet how rarely, if ever, we can point out the precise cause and manner of action of the check! We are therefore, driven to the conclusion that causes generally quite inappreciable by us determine whether a given species shall be abundant or scanty in numbers.“ Man vergleiche auch, was Warming über den Kampf zwischen den Arten sagt (32, S. 18): „Die andere Aufgabe ist unendlich viel schwieriger: Die Antwort auf die Frage, warum die Resultate des Kampfes solche waren, denn hier gelangen wir tief in morphologische und anatomische, in physiologische und allgemeine biologische Untersuchungen.“ Diese Untersuchungen werden unzweifelhaft auch auf die Verbreitung der Dünenpflanzen mehr Licht werfen.

---

[1]) Journal of researches, into the natural history and geology of the countries, visited during the voyage round the world of H. M. S. „Beagle“ under command of captain Fitz Roy R.-N.-London (J. Murray) 1901.

Es sei mir an dieser Stelle erlaubt, Herrn Professor Dr. E. Warming, der die Liebenswürdigkeit hatte, mir wertvolle Literatur über diesen Gegenstand zu liefern, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur über die Formation der niederländischen Dünen.

1. Blink, H.: Nederland en zyne bewoners. Amsterdam (S. van Looy en H. Gerlings) 1892.
2. Conrad. Over duinen en stranden (Vriend des Vaderlands. 1832).
3. Hull, W. v. d.: Over de oorsprong en geschiedenis der Duinen. 1838.
4. Kops, J.: Tegenwoordige staat der duinen in het voormalig gewest Holland (Eerste deel van het algemeen rapport der commissie van superintendentie over het duinonderzoek. 1798).
5. Lorié, J.: Les dunes intérieures les tourbières basses et les oscilliations du sol. (Arch. mus. Teyler. Série II. Tome III. 1890).
6. Niemeyer. J. F.: De duinen. (Natuur. 1887).
7. Storing, W. C.: De bodem van Nederland.
8. Venema, G. A.: Het eiland Rottum. (Bydr. tot de kennis van de tegenw. staat der prov. Groningen).
9. Winkler, T. C.: Land en duinen. 1865.
10. —: Considérations géologiques sur l'origine du Landdiluvium du sable Campanien et des Dunes maritimes des Pays-Bas. (Arch. mus. Teyler F. V. 1878).

Literatur über Dünenflora.

11. Abromeit: Dünenflora. (In Gerhardt, Lehrbuch des deutschen Dünenbaues).
12. Buchenau: Vergleichung der nord- und ostfriesische Inseln in floristischer Beziehung. (Abh. naturw. Ver. Bremen. IX. 1887).
13. —: Pflanzenwelt der Ostfriesischen Inseln. (Ebenda. XI. 1890).
14. —: Die ostfriesischen Inseln und ihre Flora. (Verh. des 11. Deutschen Geographentags. Bremen 1896).
15. Eeden, F. W. v.,: Flora der Hollandsche duinen.
16. —: Bosschen von Kennemerland.
17. —: De binnenduinen.
18. —: Omstreken van Alkmaar.
19. —: Het eiland Texel.
20. —: Het eiland Terschelling.
21. Flahault: Distributions des végétaux dans un coin de Languedoc. Montpellier 1893.
22. — et Cambres: Sur la flore de la Camarque. (Bull. soc. bot. de France. XLI. 1894.)
23. Giltay: Anatomische Eigentümlichkeiten in Beziehung auf klimatische Verhältnisse. (Neederl. Kruidk. Arch. 1886).
24. Hansen: Vegetation der Ostfriesischen Inseln. Darmstadt 1901.
25. Raunkïaer: Vesterhavets jost og Sydkysts vegetation. (Borchs Kollehiums Festschrift.) Kjobenhavn 1889.
26. Secht: Pflanzenleben auf der Insel Sylt. (Naturw. Wochenschrift. N. F. I. S. 73).
27. Reinke. J.: Botanisch-geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogt. Schleswig. (Wissensch. Meeresunters. Neue Folge. Bd. VIII. Ergänz.-Hft. 1903).
28. Warming. E.: Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Deutsch von P. Gräbner. Berlin (Gebr. Bornträger) 1902).
29. —: Exkursion til Fanö og Blaavand i. Juli 1893. (Bot. Tidskr. Bd. 19. Heft 1).

30. Idem. Juli 1899. (Bot. Tidskr. Bd. 25. Hft. 1).
31. —: Exkursion til Skagen i. Juli 1896. (Bot. Tidskr. Bd. 21. Hft. 1).
32. —: Planters og plantesamfunds kamp om Pladsen. (15. Skandinaviska Naturforskaremötets Förhandlingar. 9. Juli 1898. Stockholm (Nya Tryckeri) 1899.
33. —: De psammofile vegetation i Danmark. (Vidensk Meddelelser naturh. Forening. Kjobenhavn) 1891.

Diverse.

34. Nehring: Über Tundren und Steppen. 1898.
35. Potonié: Die Pflanzenwelt nach der Eiszeit. (Wissenschaftl. Vortr. N. F. I. p. 11).
36. Schimper, W. Ph.: Traité de paléontologie végétale Paris 1866 — 1874.
37. Briquet: Recherches sur la flore du district savoisien et du district jurassique franco-suisse.
38. Schulz: Über Briquets xerothermische Periode.

Conspectus Florae Turkestanicae.

Übersicht sämtlicher bis jetzt für den Russischen Turkestan [d. h. für die Gebiete: Transkaspien, Syrdarja, Fergana, Samarkand, Semiretschje, Semipalatinsk (außer dem östlichen Teile), Akmolly, Turgai und Uralsk (jenseits des Uralflusses) nebst Chiwa, Buchara und Kuldsha] als wildwachsend nachgewiesenen Pflanzenarten.

Zusammengestellt von

Olga Fedtschenko und **Boris Fedtschenko**
(St. Petersburg).

Vorwort.

Vor acht Jahren unternahm einer der Autoren der vorliegenden Übersicht, Frau Olga Fedtschenko, die Zusammenstellung aller in der botanischen Literatur vorhandenen Angaben über die Flora des großen Gebietes, welches wir „Russischer Turkestan" nennen. Als Resultat bekam sie ein sehr umfangreiches Verzeichnis, welches sich beim Studium des Flora Turkestans höchst nützlich erwies.

Unsere jetzige Übersicht stellt eigentlich nur einen Auszug aus dem erwähnten Verzeichnisse dar, denn wir beschränken uns hier auf eine Aufzählung aller Arten der turkestanischen Flora mit nur allgemeinen Angaben ihrer Verbreitung in Turkestan. Dabei war es uns möglich, mehrere der Literatur-Angaben kritisch zu prüfen und zu korrigieren, mit Hilfe der reichen Herbar-Sammlungen des Kaiserlichen Botanischen Gartens; auch konnten wir eine gewisse Anzahl bis jetzt nicht veröffentlichter Angaben hinzufügen. sowohl nach den erwähnten Herbar-Sammlungen des Kaiserlichen Botanischen Gartens, als auch nach eigenen Beobachtungen während dreier Reisen nach Turkestan (1897, 1901 und 1902).

Wir hoffen, daß unsere Arbeit für diejenigen. die sich für die Flora von Turkestan interessieren, nicht ohne Nutzen sein wird.

Ranunculaceae.

1. *Clematis* L.

1. *Clematis integrifolia* L. Sp. pl. ed. 1a. p. 544. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 2.
Semipalatinsk-Gebiet.

2. *C. songorica* Bge. in Ind. Sem. horti Dorpat. **1839**. — Led. Fl. ross. I. 2 (excl. pl. Sieversii).
C. Gebleriana Bong. in Verz. Pfl. Saissang.
C. recta v. *songarica* O. Kuntze. Monogr. Clemat. N. 5.
Man unterscheidet folgende Varietäten:
v. *integrifolia* Trautv.
v. *intermedia* Trautv.
v. *serratifolia* Trautv.
v. *asplenifolia* (Schrenk).
v. *Boissieriana* (Korsh.) B. Fedtsch.

3. *C. orientalis* L. Sp. pl. (ed. 1a) p. 543. — Hook. Fl. br. Ind. I. 5. — Led. Fl. ross. I. 3. — Boiss. Fl. or. I. 3.
C. glauca Willd. arb. 65 t. 4 f. 1 ex Led. Fl. ross. I. 3.
Man unterscheidet folgende Varietäten:
var. *latifolia* Hook. et Thoms. (f. *vulgaris* Trautv., f. *turkestanica* Franchet).
var. *obtusifolia* Hook. et Thoms.
var. *acutifolia* Hook. et Thoms.
var. *longicaudata* (Led.).
var. *Roschanica* Korsh.
Im ganzen Turkestan verbreitet.

4. *C. tangutica* (Maxim.) Korsh. Fragmenta florae Turkestaniae 399. N. 1.
C. orientalis L. v. *tangutica* Maxim. Fl. tangut. I. p. 3.
Pamir, Tian-schan, Dshungarischer Alatau (Fluß Algoi).

5. *C. Flammula* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 544, **1753**. — Led. Fl. ross. I. 3.
Es gibt nur eine höchst zweifelhafte Angabe für das „nördliche Turkmenien“.

2. *Atragene* L.

6. *A. alpina* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 542. **1753**.
Clematis alpina Mill. Gard. dict. ed. VIII, N. 9.
v. *sibirica* Reg. et Til. Fl. ajanens.
A. macropetala Struwe und Potanin, Reise nach Tarbagatai.
A. sibirica v. *latifolia* Rupr. Sert. tiansch. p. 36.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan und Pamiroalai (am Nordabhange der Alaikette).

3. *Thalictrum* L.

7. *Th. alpinum* L. Sp. pl. (ed. 1ª) p. 545. — Led. Fl. ross. I. 6. — Hook. Fl. br. Ind. I. 12.
Hochgebirgspflanze: Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

8. *Th. isopyroides* C. A. Mey. in Led. Fl. alt. II. 346. **1830.** — Led. Fl. ross. I. 7. — Boiss. Fl. or. I. 6.
   Dshungarei, Pamiroalai, Tian-schan, Transkaspien.

9. *Th. foetidum* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 545. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 7.
   Th. minus v. *foetidum* Hook. Fl. br. Ind. I. 14.
   Akmolly-Gebiet, Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

10. *Th. minus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 546. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 8. — Boiss. Fl. or. I. 8. — Hook. Fl. br. Ind. I 14.
   Th. chinense (Rgl.) Freyn in Österr. Bot. Zeitschr. **1895** p. 105.
   Th. agreste Kar. et Kir. Enum. pl. alt. N. 9.
   Th. micropodum Kar. et Kir. Enum. pl. alt. N. 5.
   Th. majus Jacq. Fl. austr. t. 420.
   Th. elatum Jacq. hort. vindob. III. 49.
   Im ganzen Turkestan, außer der Wüste.

11. *Th. simplex* L. Mantissa p. 78. **1767.** — Led. Fl. ross. I. 10. — Boiss. Fl. or. I. 8.
   Nord-Turkestan; im Gebirge nach Süden bis zum Alai.

12. *Th. flavum* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 546. **1753.** — Led. Fl. ross. I.
   Nord-Turkestan; südlich vom Tarbagatai nicht beobachtet.

13. *Th. Sultanabadense* Stapf Verh. d. Zool.-bot. Ges. Wien **1888.** p. 550.
   Th. Trautvetterianum Rgl. in W. Komarow, Beiträge zur Flora des Turkestanischen Hochgebirges, Serawschan-Baß. N. 8. (Arbeiten der St. Petersburger Naturforscher-Gesellschaft. Vol. XXVI. 1897. p. 48).
   Serawschan; Darwas, Kulab, Baldshuan; Kopetdag; kommt auch am Nordabhange der Turkestanischen Kette bei Uratübe (A. Regel!) und bei Dshisak (A. Regel!) vor.

4. *Anemone* L.

14. *A. dichotoma* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 540. **1753.**
   A. pensylvanica Led. Fl. ross. I. 15, non L. Mant. 247.
   Akmolly-Gebiet.

15. *A. coerulea* DC. Syst. reg. I. 203. **1818.** — Led. Fl. ross. I, 14.
   Semipalatinsk-Gebiet: Berge Karkaraly (Schrenk!).

16. *A. silvestris* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 540. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 16.
   Akmolly- und Semipalatinsk-Gebiet: Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan (See Dshassyl-kul).

17. *A. coronaria* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 539. **1753.** — Boiss. Fl. or. I. 11.
   Ost-Buchara.

E. Regel unterscheidet die Varietäten: *bucharica* Rgl. und *intermedia* Rgl. (seine übrigen Varietäten beziehen sich auf die folgende Art. siehe unten).

18. *A. biflora* DC. Syst. Veg. I. 201. **1818**. — Boiss. Fl. or. I. 12. — Hook. Fl. br. Ind. I. 7.
    A. Gortschakowii Kar. et Kir., Led. Fl. ross. I. 727.
    A. coronaria v. *pluriflora* et v. *parviflora*. E. Regel Descr. pl. nov. fasc. IX in Act. Horti Petr. VIII. 689.
    Dshungarischer Alatau. Tian-schan. Pamiroalai; Kisilkum; Transkaspien.

19. *A. Tschernaewi* Rgl. Descr. pl. nov. fasc. 9 in „Acta Horti Petrop." VIII. p. 690.
    A. biflora Hook. Fl. br. Ind. I. 6 (*fl. rubris*) saltem secundum specimina a cl. Aitchison in Afghanistan lecta.
    Hissar. Kulab. Darwas. Baldshuan. Serawschan; wird auch für die Umgebung von Uratübe (Nordabhänge der turkestanischen Kette) angeführt.

20. *A. seravschanica*. V. Komarow, Beiträge zur Flora des turkestanischen Hochgebirges. Seravshan-Bassin N. 11 (Arbeiten der St. Petersburger Naturforscher-Gesellschaft. Vol. XXVI. **1896**. p. 49).
    Seravschan.

21. *A. eranthioides* Rgl. Descr. pl. nov. fasc. 9 in „Acta Horti Petrop." VIII, p. 691.
    Baldshuan. Darwas.

22. *A. narcissiflora* L. Sp. pl. (edit. 1ª p. 542. **1753**. lapsu calami *narcissifolia*: edit. 2ª p. 763. **1763** — rite). — Led. Fl. ross. I. 18. — Hook. Fl. br. Ind. I. 10. — Boiss. Fl. or. I. 14.
    Hochgebirgspflanze: Tarbagatai. Dshungarischer Alatau. Tian-schan. Pamiroalai.
    Als Varietät wird v. *monantha* angeführt. die keinen besonderen systematischen Wert hat.

23. *A. Falconeri* Thoms. in Hook. Ic. pl. I. 899. — Hook. Fl. br. Ind. I. 8.
    Dshungarischer Alatau: oberer Lauf des Flusses Chorgos. Fluß Nilki. Altynemel bei Kujankus, Borgaty und Talki (A. Regel!); Tian-schan: Chanachai (A. Regel!); Pamiroalai: Alai-Kette. Paß Artschaty Nordabhang (Kuschakewitsch!).
    Außer der typischen Form wird auch eine Varietät. var. *Semenowi* Rgl.. angeführt.

24. *A. obtusiloba* Don. Prodr. 194. — Hook. Fl. br. Ind. I. 8.
    A. micrantha Klotsch. in Bot. Reis. Pr. Waldem. t. 38.
    Tian-schan.

25. *A. patens* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 538. **1753**.
    Pulsatilla patens Mill. Gard. Dict. ed. 8ª N. 4. **1768**. — Led. Fl. ross. I. 19.

Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, auch Dshungarischer Alatau.

In Turkestan ist am wenigstens die echte *A. patens* L. (f. *genuina* Rgl. Pl. Radd.) verbreitet, viel öfter kommen f. *Wolfgangiana* Rgl. Pl. Radd. und f. *Krylowiana* Korsh. (Korshinsky, Flora des Osten) vor.

Die Blumenkronen sind meist gelb (v. *ochroleuca*).

26. *A. albana* Stev. Catal. des pl. rares Cauc. or. in Mém. Soc. Natur. de Moscou III. 264. **1812.** — Boiss. Fl. or. I. 10. — Hook. Fl. br. Ind. I. 7.

Pulsatilla albana Spreng., Led. Fl. ross. I. 22.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Von Varietäten werden angeführt v. *parviflora* Rgl. und v. *coerulea*.

27. *A. Kostyczewi* Korsh. Skizzen der Vegetation von Turkestan p. 87. **1896.**

Alai-Kette: Kosch-tübe (Skorniakoff! 30. VI. 1878). Transalai-Kette: die Örtlichkeit Kara-aigir in der Nähe von Daraut-kurgan, 1895 (S. Korshinsky!).

28. *A. Pulsatilla* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 539. **1753.**

Pulsatilla vulgaris Mill. Gard. Dict. ed. 8ª N. 1. **1768.** — Led. Fl. ross. I. 21.

Semipalatinsk-Gebiet, Turgai-Gebiet.

5. *Adonis* L.

29. *A. aestivalis* L. Sp. pl. ed. 2ª p. 771. **1763.** — Led. Fl. ross. I. 23. — Boiss. Fl. or. I. p. 17. — Hook. Fl. br. Ind. I. 15.

v. *parviflorus* (Fisch.) Led.

A. parviflora var. *miniata*, Freyn, Pl. ex As. med. 142.

v. *flavus* (DC.) B. Fedtsch. Flora tiansch. occid. p. 209.

A. flava DC. Prodr. I. 24.

A. aestivalis L. *β. pallida* Led. Fl. ross. I. 23.

A. aestivalis L. v. *flavescens* Rgl. in sched.

Im ganzen Turkestan, mit Ausnahme der hohen Berge.

30. *A. flammeus* Jacq. austr. t. 354 ex Led. Fl. ross. I. 23. — Boiss. Fl. or. I. 19.

Im turkestanischen Herbar des Kaiserlichen Botanischen Gartens wird ein Exemplar dieser Pflanze aufbewahrt, mit der Etiquette „Aschabad-Merv, mis. Radde“.

31. *A. vernalis* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 547. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 24.

Akmolly- und Semipalatinsk-Gebiete. — Zweifelhafte Angaben gibt es auch für den Tian-schan.

32. *A. wolgensis* Stev. in DC. Syst. I. 545. — Led. Fl. ross. I. 24.

Wird für das Akmolly-Gebiet und für den Tian-schan angegeben.

33. *A. appenina* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 548. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 25.

v. *turkestanica* Korsh. Fragm. Fl. Turkest.

Pamiroalai: Seravschan; Hissar.

6. *Myosurus* L.

34. *M. minimus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 284. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 26.

Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet (Omsk). Transkaspien.

7. *Ceratocephalus* Moench.

35. *C. testiculatus* (Crantz.) Bess. Enum. pl. Volhyn. p. 70. N. 1539. **1822.** — Roth Enumer. pl. German. I. 1014. **1827.**

C. orthoceras DC. Syst. veget. I. 231. **1818.** — Boiss. Fl. or. I. 58. — Led. Fl. ross. I. 26.

Ranunculus testiculatus Crantz., Stirp. Austr. fasc. II. p. 97. **1762.**

Im ganzen Turkestan; in den Bergen zumal bis 10000' (im Alai).

Es wird u. a. die Form *β canus* Freyn. ex Sint. Pl. ex As. med. N. 26c für Transkaspien angeführt.

36. *C. falcatus* (L.) Pers. Syn. 341. — Led. Fl. ross. I. 26. — Boiss. Fl. or. I. 58.

Ranunculus falcatus L. Sp. pl. ed. 1ª p. 656. **1753.** — Hook. Fl. br. Ind. I. 16 (hier sind beide Arten vermischt).

Tian-schan, Fergana, Serawschan, Taschkent, Buchara. Transkaspien.

Zwischen den Formen dieser Art werden für den Turkestan folgende angeführt: v. *incurvus* (Stev.) Boiss. (= *C. incurvus* Stev. Bull. de la Soc. Impériale des Naturalistes de Moscou **1848**), v. *exscapus* Boiss. Fl. or. I. 58 (Transkaspien). *β incanus* Boiss. ap. Willk. et Lange Prodr. Fl. hisp. III, 904 (Transkaspien). *C. leiocarpus* Stev. (Transkaspien).

8. *Ranunculus* L.

37. *R. aquatilis* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 556. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 27. — Boiss. Fl. or. I. 23. — Hook. Fl. br. Ind. I. 16.

Vorgebirge und Berge des ganzen Turkestan.

Es werden verschiedene Formen angeführt:
v. *pantothrix* Led., var. *flaccidus* (Pers.) Trautv.,
v. *submersus* Gr. Godr., v. *trichophyllus* (Chaix).
v. *Drouetti* (Schultz), v. *succulentus* Koch.

Die Form mit auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Blättern haben wir in Turkestan nicht gesehen.

38. *R. circinnatus* Sibth. Fl. oxon. p. 175.
R. divaricatus Schrenk. baier. Fl. II. 104. — Led. Fl. ross. I. 28.
Turgai- und Akmolinsk-Gebiete.

39. *R. Ficaria* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 550. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 30. — Boiss. Fl. or. I. 24.
Taschkent (?); Werny (leg. Ladygin!).

40 *R. Kochii* Led. Fl. ross. I. 731. **1842**.
R. edulis Boiss. et Hoh. Diagn. Ser. I. 8. p. 4. — Boiss. Fl. or. I. 25.
Ficaria fascicularis Koch, Linn. XV. 240.
Kopet-dagh: in den Bergen bei Aschabad (Litwinow!); Plateau Sebir 8000' (Walter!).

41. *R. Aucheri* Boiss. Ann. Sc. nat. **1841**. p, 351. — Boiss. Fl. or. I. 34, Suppl. 8.
R. alpigenus Komarow, Beitr. z. Fl. d. Turk. Hochgebirges, Seravschan Bassin, N. 27.
Pamir, Schugnan, Serawschan.

42. *R. turkestanicus* Franchet, Plantes du Turkestan, Mission Capus p. 217 (Ann. Sc. natur. Vol. XV) **1883**.
Serawschan, Darwas, Hissar.

43. *R. aureopetalus* Komarow. Beiträge zur Flora des turkestanischen Hochgebirges. Serawschan-Bassin, N. 26. **1896**.
Serawschan.

44. *R. tenuilobus* Rgl. in Komarow. Beiträge zur Flora des turkestanischen Hochgebirges, Serawschan-Bassin N. 33.
Andishan-Kreis (?). Serawschan, Baldshuan, Kulab, Hissar, Darwas.

45. *R. paucidentatus* Schrenk, Diagn. pl. nov. in Bull. de la classe phys.-math. de l'Acad. de St. Petersb. III. 309.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Serawschan, Ura-tübe, Darwas.

46. *R. Olgae* Rgl. et Schmalh. in A. P. Fedtschenko. Reise nach Turkestan, Lief. 18, N. 1, **1881**.
R. Olgae v. *alpina* Komarow, Beiträge zur Flora des turkestanischen Hochgebirges, Serawschan-Bassin p. 48.
Nordabhang der Turkestan-Kette, Serawschan, Kopet-dagh.

47. *R. affghanicus* Aitch. et Hemsl. Journ. Linn. Soc. XIX. 148. — Boiss. Fl. or. Suppl. 8.
R. Olgae Rgl. v. *elatior* Komarow, Beiträge zur Flora des turkestanischen Hochgebirges, Serawschan-Bassin. p. 48.
Serawschan, Kopet-dagh.

48. *R. linearilobus* Bge. Reliqu. Lehman. N. 22. — Boiss. Fl. or. I. 33.
   f. *carpellis glabris.*
   f. *carpellis margine puberulis.*
   f. *carpellis pubescentibus* (= *R. Chaffanjonii* P. Danguy in Finet et Jagnepaine Flore de l'Asie orientale N. 90, 1904).
   Vorgebirge des westlichen Tian-schan: Sandwüste Kisyl-kum, Transkaspien, Serawschan, Buchara.

49. *R. pulsatillaefolius* Litw., Pflanzen des transkaspischen Gebietes, I, N. 13. **1902** (in „Arbeiten des Bot. Museums der Kais. Akad. d. Wiss., St. Petersburg").
   Kopet-dagh: in den Bergen bei Aschabad.

50. *R. leptorhynchus* Aitch. et Hemsl., The Botany of the Afgh. delim. Commiss. p. 29. t. 4.
   Transkaspien.

51. *R. oxyspermus* M. B. in Willd. Sp. pl. II. 1328. — Led. Fl. ross. I. 29. — Boiss. Fl. or. I. 29.
   Transcaspien.

52. *R. Sewerzowi* Rgl. Descr. pl. nov. V. 221 (Acta Horti Petrop. vol. V) **1877**.
   Westlicher Tian-schan, Serawschan, Transkaspien.

53. *R. Komarowi* Freyn, Plantae ex Asia media p. 2.
   R. Winkleri Komarow, Beiträge zur Flora des Turkestanischen Hochgebirges, N. 59.
   Samarkand-Gebiet.

54. *R. Meinshauseni* Schrenk. Diagn. pl. nov. in „Bull. phys.-math. de l'Acad. de St. Pétersbourg, III, 209."
   Zweifelhafte Art, die für verschiedene Örtlichkeiten der Steppenzone angeführt wird.

55. *R. Walteri* Rgl. in Komarow, Beiträge zur Flora des Turkestanischen Hochgebirges, N. 28 in notas **1896**.
   Transkaspien.

56. *R. pedatus* Waldst. et Kit. Plant. rar. Hungar. II. 112. — Led. Fl. ross. I. 29.
   Turgai- und Semiretschje-Gebiete; Paß Kendyr: wird noch für den Serawschan angeführt.

57. *R. platyspermus* Fisch. in DC. Prodr. I. 37. — Led. Fl. ross. I. 29. — Boiss. Fl. or. I. 33.
   Im ganzen Turkestan, mit Ausnahme der höheren Gebirgszonen.

58. *R. polyphyllus* Waldst. et Kit. ex Willd. Sp. pl. II. 1331.
   Akmolly-Gebiet.

59. *R. polyrhizos* Steph. in Willd. Sp. pl. ~~II. 1324~~. — Led. Fl. ross. I. 39. — Boiss. Fl. or. I. 27.
   Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan und Nordabhang der Turkestan-Kette.

60. *R. Cymbalariae* Pursh. Fl. Amer. II. 392. — Led. Fl. ross. I. 34. — Boiss. Fl. or. I. 52. — Hook. Fl. br. Ind. I. 17.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

61. *R. hyperboreus* Rottb. Act. Hafn. X. 458.

var. *natans* (C. A. Mey.) Rgl. Pl. Raddeanae N. 59.

R. natans C. A. Meyer in Led. Fl. alt. 11. 316. — Led. Fl. ross. I. 34.

Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

var. *radicans* (C. A. Mey.) Hook.

Tarbagatai.

var. *parvispathulus* Bruhl.

Wird für den Pamir angeführt.

62. *R. Lingua* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 549. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 31. — Boiss. Fl. or. I. 51. — Hook. Fl. br. Ind. I. 16.

Akmolly-Gebiet.

63. *R. reptans* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 549. **1753**.

R. Flammula γ., Led. Fl. ross. I. 32.

Akmolly-Gebiet.

64. *R. pulchellus* C. A. Mey. in Led. Fl. alt. II. 333. — Led. Fl. ross. I. 33. — Hook. Fl. br. Ind. I. 17.

v. *longicaulis* (Led.) Trautv. Enum. pl. songor. N. 29.

R. longicaulis C. A. Mey. in Led. Fl. alt. II. 308.

v. *pseudohirculus* (Schrenk) Trautv. Enum. pl. song. N. 29.

R. pseudohirculus Schrenk in Fisch. et Mey. Enum. pl. p. 65.

v. *flexicaulis* (Komar.) B. Fedtsch. Flora des westlichen Tian-schan N. 19.

R. flexicaulis Komarow, Beiträge zur Flora des turkestanischen Hochgebirges, Serawschan-Bassin, N. 25.

R. alaiensis Ostenfeld, Ranuncul. a Pauls. coll. Nr. 15.

v. *tridentata* O. Fedtsch. Pamir-Pflanzen N. 5 (in „Beiträge zur Kenntnis d. Fauna u. Flora des Russisch. Reiches, Botanik, 5. Lief., **1903**.).

Berge: Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

65. *R. sulphureus* Soland. in Phipps. Voyage (ed. gall.) 206.

R. frigidus Willd., Krylow, Flora des Altai N. 38.

var. *altaicus* (Laxm.) Trautv. Enum. pl. song. N. 33.

R. altaicus Laxm. in Nov. Comm. Acad. Petrop. XVIII. 533. **1774**. — Led. Fl. ross. I. 37.

var. *Alberti* (Rgl. et Schmalh.) Maxim. Fl. Mongol. N. 34.

R. Alberti Rgl. et Schmalh. in E. Regel, Descr. pl. nov. fasc. 5 (Acta Horti Petrop. V. 323).

Hochgebirgszone: Tian-schan, Dshungarischer Alatau.

66. *R. gelidus* Kar. et Kir. Enum. pl. songor. N. 27. — Led. Fl. ross. I. 733.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

Es sind folgende Formen bekannt: v. *leiocarpa* Trautv. und v. *dasycarpa* Trautv.

67. *R. Pamiri* Korsh. Fragmenta Florae Turkestaniae p. 400 N. 5.
Pamir (S. Korshinsky).

68. *R. songoricus* Schrenk in Fisch. et Mey. Enum. (altera) pl. nov. 67. **1842.**
R. Villarsii Karel. et Kiril. Enum. pl.
? *R. rubrocalyx* Rgl. in Komarow, Beitr. zur Fl. des turk. Hochgebirges, Serawschan Bassin, N. 40.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan. Pamiroalai.

Es kommen folgende Formen vor: v. *multicaulis* Komarow; *f. receptaculo glabro.*

69. *R. rufosepalus* Franchet, Mission Capus p. 216.
R. lasiocarpus Rgl. (non C. A. Mey.) Descr. pl. nov. fasc. 5 (Acta Horti Petrop. V. 223).
Tian-schan, Pamiroalai.

Es ist auch noch eine Form beschrieben: var. *parviflora* Komarow.

70. *R. affinis* R. Br. in Parryop's I. Voyage App. p. CCLXV. — Led. Fl. ross. I. 37. — Hook. Fl. br. Ind. I. 18.
R. Brotherusi Freyn in Bull. de l'herb. Boiss. **1898.** N. 11, 885.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Berg-Buchara.

71. *R. auricomus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 551. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 38. — Boiss. Fl. or. I. 47.
Omsk, Tarbagatai, Tian-schan.

Es wird hauptsächlich die Varietät var. *sibiricus* Glehn angeführt.

72. *R. Kopetdaghensis* Litwin. Pflanzen des transkaspischen Gebietes, I. N. 14. **1902.**
Kopet-dagh 6700—9000'.

73. *R. polyanthemos* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 554. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 41. — Boiss. Fl. or. I. 39.
Turgai- und Akmolly-Gebiete; Tian-schan.

Es werden die Formen *typica* und *glabrescens* angeführt.

74. *R. acer* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 554. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 40. — Boiss. Fl. or. I. 48.
var. *Steveni* (Andrz.) Led. Fl. ross. I. 41.
R. Steveni Andrz. in Bess. Suppl. ad enumer. pl. horti botan. Volhyn. **1814.** p. 19.
R. laetus Wall. Hook. Fl. br. Ind. I. 19.
R. acris L. var. Boiss. Fl. or. Suppl. 12.
R. borealis Trautv. Bull. de Moscou 1860. I. p. 72.
Tian-schan, Dshungarischer Alatau, Pamiroalai.

75. *R. baldshuanicus* Rgl. in Komarow, l. c. p. 67.
Baldshuan.

76. *R. grandifolius* C. A. Mey. in Led. Fl. alt. II. 330. — Led. Fl. ross. I. 43.
? *R. lanuginosus* auct. fl. Turkest.
Eine zweifelhafte Art, welche für den Tian-schan, Kopet-dagh und Buchara angegeben wird.

77. *R. Kotschyi* Boiss. Diagn. pl. nov. or. Ser. I. fasc. 6 p. 5. — Boiss. Fl. or. I. 50.
Kopet-dagh.

78. *R. repens* L. Sp. pl. ed 1ª p. 554. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 43. — Boiss. Fl. or. I. 39.
Akmolly-Gebiet; Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan — nicht oft.

79. *R. sceleratus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 551. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 45. — Boiss. Fl. ross. I. 52. — Hook. Fl. br. Ind. I. 19.
Im ganzen Turkestan, geht aber in den Bergen nicht höher als 6—7000'.

80. *R. ophioglossifolius* Vill. Hist. pl. Dauph. III. 731. **1789.** — Led. Fl. ross. I. 47. — Boiss. Fl. or. I. 53.
Nowoalexandrovsk (am östlichen Ufer des Kaspischen Meeres.

81. *R. lateriflorus* DC. Syst. I. 251. — Boiss. Fl. or. I. 53.
Inderk-Sec.

82. *R. nodiflorus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 549. **1753.**
var. *vulgaris* Trautv. Enum. pl. Schrenk. in Bull. de Moscou 1860. I. p. 75.
var. *setacea* Trautv. ibid.
Akmolly-Gebiet.

83. *R. muricatus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 555. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 47. — Boiss. Fl. or. I. 56. — Hook. Fl. br. Ind. I. 20.
Taschkent, Serawschan, Baldshuan, Kulab, Kitab, Transkaspien.

84. *R. arvensis* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 555. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 46. — Boiss. Fl. or. I. 57. — Hook. Fl. br. Ind. I. 20.
R. pulchellus δ trifidus Rgl. in sched.
R. pulchellus δ brevipedunculatus Rgl. Suppl. II ad enumer. pl. Semen. No. 21ª.
Berge Karatau, Tschimkent, Taschkent, Serawschan, Buchara.

Außerdem werden einige zweifelhafte Arten angeführt:
R. orientalis L. var. *villosus* Rgl. Descr. pl. nov. fasc. 5 p. 220.
Turkestan (Sewertzow nach E. Regel).
R. Majewskianus Rgl. in Komarow l. c. p. 67.
Karatau (Majew?).
R. plantaginifolius Murr.
Tarbagatai und Alai.

R. Trautvetterianus Rgl.
Hochgebirge.
R. nivalis L. mit der var. *tianschanicus* Rupr. — Hochgebirge, Tarbagatai und Tian-schan, (wahrscheinlich ist es *R. sulphureus* Soland).

9. *Oxygraphis* Bge.

85. *O. glacialis* (Fisch.) Bge. Verz. alt. Pfl. p. 35. **1835—1836**. — Led. Fl. ross. I. 47.
Ficaria glacialis Fisch. in litt., icon., DC. Syst. veg. I. 305. **1818**.
Ranunculus kamtschaticus DC. Syst. Veg. I. 302. **1818** (inter species „non satis notas").
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai; Hochgebirgspflanze.
Die von E. Regel aufgestellte Varietät (v. *pentapetala)* ist nach unseren Untersuchungen nicht haltbar, denn ein Teil der Originalexemplare gehört zur Gattung *Ranunculus (R. pulchellus v. flexicaulis)*, und andere haben nicht 5 Blumenblätter, sondern 10—15.

86. *O. Schaftoana* Aitch. et Hemsl. On the fl. of Kurram valley (Journ. Linn. Soc. XIX p. 149 t. 3).
Ranunculus Schaftoanns Boiss. Fl. or. Suppl. 5.
Darwas, Karategin.

10. *Callianthemum* C. A. Mey.

87. *C. alatavicum* Freyn, Über neue und bemerkenswerte orientalische Pflanzenarten (Bull. de l'herb. Boiss. p. 882) **1898**. — Witasek, Die Arten der Gattung *Callianthemum*, No. 9 (Verh. zool.-bot. Gesell. zu Wien). 1899.
C. rutaefolium auct. florae Turkestan.
Hochgebirgspflanze: Tian-schan, Transalai-Kette (in ihrem östlichsten Teile, bei den Quellen des Flusses Kisyl-su).

11. *Caltha* L.

88. *C. palustris* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 558. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 48. — Boiss. Fl. or. I. 59.
Akmolly- und Semipalatinsk-Gebiete.

12. *Trollius* L.

89. *T. europaeus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 556. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 49. — Boiss. Fl. or. I. 59.
Wird von S. J. Korshinsky für Omsk angegeben, kommt aber, nach schriftlicher Mitteilung von M. M. Siasow, dort nicht vor.

90. *T. asiaticus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 557. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 50.
Wird für den Dshungarischen Alatau und den Tian-schan angeführt.

91. *T. altaicus* C. A. Mey. in Verz. d. Pflanz. gesam. im Kaukasus N. 1728 in adnot. **1831**. — Led. Fl. ross. I. 50.

Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan und wahrscheinlich Pamiroalai.

92. *T. songoricus* Rgl.

T. dschungaricus E. Regel Suppl. ad fasc. VII. descr. pl. nov. (Act. Horti Petrop. VII. 383). **1880**.

T. europaeus β songoricus E. Regel Suppl. II ad. pl. Semen. N. 35^a (Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou 1870).

T. altaicus v. latilobus Rupr. in Osten-Sacken et Ruprecht, Sertum tiansch. p. 37. 1869 (nomen nudum).

Tian-schan, Pamiroalai.

93. *T. lilacinus* Bge. Verz. Pfl. Altai p. 33. **1835**.

Hegemone lilacina Bge. in litt. Led. Fl. ross. I. 51.

Dshungarischer Alatau; der ganze Tian-schan; Pamiroalai.

13. *Eranthis* Salisb.

94. *E. longistipitata* Rgl. Suppl. II ad enumer. pl. Semen. N. 39^b (Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou XVIII) **1870**.

Semiretschje-Gebiet (bei dem Paß Kurdai), Syr-darja-Gebiet, Samarkand-Gebiet; Transkaspien; Buchara.

14. *Isopyrum* L.

95. *J. anemonoides* Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 55 (Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou XV) **1842**. — Led. Fl. ross. I. 735. — Boiss. Fl. or. Suppl. p. 16.

J. thalictroides Hook., Fl. br. Ind. I. 23.

Hochgebirgspflanze: Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

96. *J. adiantifolium* Hook. et Thoms., Hook. Fl. br. Ind. I. 23.

Wird, wahrscheinlich statt der vorigen Art, für den Paß Mura in der Hissar-Kette angegeben (Franchet, Mission Capus).

97. *J. grandiflorum* Fisch. in DC. Prodr. I. 48. — **1824**. — Led. Fl. ross. I. 53. — Hook., Fl. br. Ind. I. 23.

Aquilegia anemonoides Willd., Ges. naturf. Freunde Berlin V. 1811 + t. 9. — DC. Prodr. I. 51.

Hochgebirgspflanze: Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

98. *J. fumarioides* L. Sp. pl. ed. 1^a p. 557. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 53.

Uralsk-Gebiet (Guriew), Akmolly-Gebiet (Omsk).

15. *Nigella* L.

99. *N. integrifolia* Rgl. Suppl. II ad enumer. pl. Semenov. N. 43ª (Bull. de Moscou XLIII) **1870.**
N. diversifolia Franchet, Mission Capus.
Komaroffia diversifolia O. Kuntze Pl. or. ross. (Act. Horti Petrop. X. 144) **1887.**
Semiretschje-Gebiet (Steppe zwischen dem Flusse Tschu und den Bergen), Syr-darja-Gebiet — in der Kulturzone und in der Wüste „Golodnaja Step“; Samarkand-Gebiet; Transkaspien; Buchara.

100. *N. sativa* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 534. **1753.** — Boiss. Fl. or. I. 68. Suppl. 16. — Led. Fl. ross. I. 55.
Kommt hier und da als Unkraut in Turkestan vor.

101. *N. glandulifera* Freyn pl. ex Asia media N. 2125. — **1903.**
Wird in Transkaspien kultiviert. Steht *N. sativa* L. sehr nahe.

102. *N. arvensis* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 584. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 54. — Boiss. Fl. or. I. 65.
v. *foeniculacea* (DC).
N. arvensis v. *glauca*, Boiss. Fl. or. I. 66.
N. foeniculacea DC. Syst. I. 328.
Transkaspien (?).

103. *N. Damascena* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 534. **1753.** — Boiss. Fl. or. I. 68. — Led. Fl. ross. I. 55.
In Kuldscha, wahrscheinlich kultiviert.

16. *Aquilegia* L.

104. *A. Moorcroftiana* Wall. Catal. N. 4713.
v. lactiflora (Kar. et Kir.) Brühl, Ranunc. Ind. in Journ. As. Soc. LXI. p. 310.
A. lactiflora Kar. et Kir. Enum. pl. alt. N. 35. — Led. Fl. ross. I. 737.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.
Zu demselben Formencyklus gehört unzweifelhaft auch *A. Darwasi* Korsh. (Fragmenta Florae Turkestaniae N. 7).

105. *A. glandulosa* Fisch. Hort. gorenk. edit. IIª (**1812**) p. 48. — Link., Hort. Berol. II. 84. — Led. Fl. ross. I. 56.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau.

106. *A. sibirica* Lam. Encycl. 150. — Led. Fl. ross. I. 56.
Dshungarischer Alatau (?).

107. *A. vulgaris* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 533. **1753.** -- Led. Fl. ross. I. 55. — Hook. Fl. br. Ind. I. 24.
var. *Karelini* Baker, A. Synopsis of the known forms of *Aquilegia* (Gard. Chron. **1878.** II. 76).
A. Sternbergi Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 36. — Led. Fl. ross. I. 736.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Alai-Kette.

108. *A. viridiflora* Pall. in Nov. Com. Acad. Petr. p. 260. **1779.** Led. Fl. ross. I. 57.

Pamiroalai.

17. *Delphinium* L.

109. *D. camptocarpum* Fisch. et Mey. in Led. Fl. ross. I. 58. **1841.** — Karel. et Kiril. Enum. pl. song. N. 37 (Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou XV p. 136) **1842.**

D. cappadocicum v. *incurvatum* O. Kuntze, Pl. or. ross. (Act. Horti Petrop. X, 144).

D. paradoxum Bge. Rel. Lehm. N. 36 (Arbeiten naturf. Ver. zu Riga I, 124) **1847** (forma *apetala*). — Boiss. Fl. or. I. 75.

Der ganze Turkestan — bis zum Anfange der Berge.

Es werden verschiedene Formen angeführt:

v. *leiocarpum* Led., v. *robustum* Bge., v. *brevipedunculatum* Boiss., v. *songorica* Kar. et Kir.

110. *D. persicum* Boiss. in Ann. Sc. nat. XVI. 362. **1841.** — Boiss. Fl. or. I. 76.

Fergana, Kulab, Transkaspien.

111. *D. rugulosum* Boiss. in Ann. Sc. nat. XVI. 361. **1841.** — Boiss. Fl. or. I. 76.

Syr-darja Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Kurgan-tübe, Gusar.

112. *D. barbatum* Bge. Reliq. Lehm. N. 38 (Arbeit. naturf. Ver. zu Riga I. 124) **1847.** — Boiss. Fl. or. I. 84.

Syr-darja Gebiet, Samarkand-Gebiet, Hissar, Kulab, Karategin; Alai (Bolschoi-Karamuk, leg. Newesski!).

Huth (Monogr. d. Gatt. *Delphinium*) unterscheidet var. *hirsutum*, was wir für unbegründet halten, denn auch die typische Form hat Drüsenhaare an den Pedicellen.

113. *D. orientale* J. Gay in Desm. Catal. Dord. p. 12. — Boiss. Fl. or. I. 79.

D. Ajacis Led. Fl. ross. I. 58.

Transkaspien.

114. *D. divaricatum* Led. in Eichw. casp. cauc. p. 16. **1831.** — Led. Fl. ross. I. 59. — Boiss. Fl. or. I. 81.

Nördliches Turkmenien.

115. *D. Brunonianum* Royle Illustr. Himal. 56. **1839.** — Hook. Fl. br. Ind. I. 27.

Pamir.

116. *D. corymbosum* Rgl. Descr. pl. nov. fasc. 8 in Acta Horti Petrop. VII. 547. **1881.**

Dshungarischer Alatau.

117. *D. dasyanthum* Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 42 (Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou XV. 138) **1842**. — Led. Fl. ross. I. 738.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

118. *D. Poltoratzkii* Osten-Sacken et Rupr., Sertum tianschanicum p. 37. **1869**.

Tian-schan.

119. *D. speciosum* M. B. — Fl. taur. cauc. II. 12. **1808**. — Led. Fl. ross. I. 64. — Boiss. Fl. or. I. 93.

Die Angaben dieser Art für verschiedene Örtlichkeiten der Berge Turkestans sind zweifelhaft.

120. *D. turkestanicum* Huth, Monogr. Gatt. *Delphin.* N. 83.

Wird von Huth für den Dshungarischen Alatau angeführt.

121. *D. crassifolium* Schrader in Spr. Gesch. Bot. II. 261. **1818**. — Led. Fl. ross. I. 62.

Wird (von Huth) für den Tian-schan angeführt.

122. *D. elatum* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 531. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 63. — Hook. Fl. br. Ind. I. 26.

Wird für den Tarbagatai, den Dshungarischen Alatau und den Tian-schan angeführt; kommt auch im Akmolly-Gebiet vor.

Es werden die Varietäten: var. *steneilyma* Trautv. und var. *plateilyma* Trautv. unterschieden.

123. *D. Duhmbergi* Huth in Bull. herb. Boiss. I. 330. — Huth, Monogr. d. Gatt. *Delphinium* N. 57.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

124. *D. alpinum* Waldst. et Kit. pl. rar. Hung. III. 273. **1812**.

Semipalatinsk-Gebiet, Tarbagatai, Dshungarischer Alatau.

Varietäten: v. *productum* Huth, v. *apetalum* Freyn.

125. *D. iliense* Huth Monogr. Gatt. *Delph.* N. 58.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

Varietäten: v. *pubiflorum* Huth, v. *angustatum* Huth und v. *hispidum* Huth.

126. *D. vestitum* Wall. Cat. N. 4715ᴮ **1831**. — Huth. Monogr. d. Gatt. *Delph.* N. 76. — Hook. Fl. br. Ind. I. 26.

v. *pumilum* Huth.

Dshungarischer Alatau.

127. *D. Englerianum* Huth, Monogr. Gatt. *Delph.* N. 79.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Es wird auch die Varietät var. *simplex* Huth angeführt.

128. *D. oreophilum* Huth, Monogr. Gatt. *Delph.* N. 79.

Berg-Buchara (Darwas).

129. *D. villosum* Stev. in DC. Syst. I. 359.

Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

130. *D. Winklerianum* Huth. Monogr. Gatt. *Delph.* N. 80.
Kuldsha (am Flusse Kasch).

131. *D. Lipskii* Korsh. Fragm. fl. Turkest. N. 9.
Darwas.

132. *D. ternatum* Huth, Monogr. Gatt. *Delph.* N. 86.
Buchara (Hissar, Darwas).

133. *D. floribundum* Freyn et Sintenis, Pl. ex As. media N. 850, 1891. **1903.**
Transkaspien.

134. *D. biternatum* Huth, Monogr. Gatt. *Delph.* N. 87. (Englers Bot. Jahrbüch. XX. 422) **1895.**
D. ochroleucum auct. non Stev.
Syr-darja Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Samarkand-Gebiet; Buchara; Transkaspien.

135. *D. semibarbatum* Bienert in Boiss. Fl. or. I. 92. **1867.**
D. Zalil Aitch. et Hemsl., The Botany of the Afghan delimit. commiss. (Transact. Linn. Soc. Ser. 2. Vol. III p. 30) 1888.
D. biternatum v. *leiocarpum* Fr. et Sint., Pl. ex As. med. N. 383.
Syr-darja Gebiet. Samarkand-Gebiet; Fergana; Buchara; Transkaspien.

136. *D. pilosulum* (Trautv.) B. Fedtsch. Flora d. westl. Tian-schan p. 346.
D. hybridum v. *pilosulum* Trautv.
D. turkmenum Lipsky.
Transkaspien.

137. *D. Batalini* Huth, Monogr. Gatt. *Delphin.* N. 107. (Englers Bot. Jahrb. XX) **1895.**
Syr-darja Gebiet; Alai-Kette, Schugnan, Serawschan.

138. *D. Szovitsianum* Boiss. Fl. or. I. 89. **1867.**
Dshungarien.

139. *D. Karategini* Korsh., Fragm. fl. Turkest. N. 8.
Karategin.

140. *D. longipedunculatum* Rgl. et Schmalh. in E. Regel, Descr. pl. nov. fasc. 5. 226 (Acta Horti Petrop. V). **1877.**
Syr-darja Gebiet und Berge Mogol-tau.

141. *D. leiocarpum* Huth, in Bull. de l'herb. Boiss. I. 334.
Transkaspien und Sandwüste Kisyl-kum.

142. *D. puniceum* Pall., Reise durch versch. Prov. russ. Reichs III. 796. **1776.**
Nördliches Turkmenien (Zweifelhafte Art).

143. *D. cheilanthum* Fisch. in DC. Syst. I. 352.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

Es werden die Varietäten unterschieden: v. *subbifidum* Winkler, v. *Middendorfii* Trautv.

18. *Aconitum* L.

144. *A. Anthora* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 532. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 65. — Boiss. Fl. or. I. 94.
Am Irtysch; Tarbagatai und Dshungarischer Alatau.

145. *A. Lycoctonum* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 532. **1753**. — Led. Fl. ross. I. 66. — Hook., Fl. br. Ind. I. 28.
Akmolly-Gebiet, Tarbagatai, Dshungarischer Alatau. Tian-schan.

Zwischen den turkestanischen Repräsentanten dieser Art kann man eine ganze Reihe von Formen unterscheiden:
v. *septentrionale* (Kölle).
v. *pallidum* (Rchb.).
v. *Vulparia* (Rchb.)
v. *excelsum* (Rchb.).
v. *Gmelini* (Rchb.).
v. *Lamarki* (Rchb.).
v. *micranthum* (Rgl.).
v. *squarrosum* (DC.).

146. *A. Napellus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 532. **1753** — Led. Fl. ross. I. 69. — Hook. Fl. br. Ind. I. 28. — Boiss. Fl. or. I. 95.
A. variegatum auct. fl. turkest.
A. volubile auct. fl. turkest.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

147. *A. rotundifolium* Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 46 (Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. XV) **1842**. — Led. Fl. ross. I. 740. — Boiss. Fl. or. Suppl. p. 21.
A. tianschanicum Rupr.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

19. *Paeonia* L.

148. *P. anomala* L. Mantiss. II. 247. — Led. Fl. ross. I. 74.
v. *intermedia* (C. A. Mey.) B. Fedtsch.
P. intermedia C. A. Mey. in Led. Fl. alt. II. 277. **1830**.
P. anomala v. *hybrida* f. *intermedia* Trautv. Enum. pl. song. N. 62.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

Berberidaceae.

20. *Berberis* L.

149. *B. kaschgarica* Rupr. Sert. tiansch. 38.
Südabhänge des Tian-schan.

150. *B. sibirica* Pall., Reise durch versch. Prov. d. russ. Reichs. II. app. p. 737. N. 108*. t. P. f. 2. — Led. Fl. ross. I. 79.
Tarbagatai.

151. *R. heteropoda* Schrenk in Fisch. et Mey., Enum. pl. nov. a Schrenk lect. p. 102. **1841**. — Led. Fl. ross. I. 742. — Karel. et Kiril. Enum. pl. song. N. 48.

B. sphaerocarpa Karel. et Kir. Enum. pl. alt. N. 46.
B. vulgaris v. *crataegina* (ex parte) Hook. Fl. br. Ind. I. 109.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

152. *B. integerrima* Bge. in A. Lehmans Reliq. bot. N. 44 (Arbeiten des naturf. Vereins zu Riga I) **1847**.
B. Nummularia Bge. l. c. N. 45.
B. densiflora Boiss. et Buhse, Aufzählung der auf Reise nach Transkauk. p. 9. — Boiss. Fl. or. I. 102.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan. Pamiroalai. Kopet-dagh.

21. *Bongardia* C. A. Mey.

153. *B. Chrysogonum* (L.) Boiss. Fl. or. I. 99. **1867**.
Leontice Chrysogonum L. Sp. pl. ed. 1ª p. 312. **1753**.
Bongardia Rauwolfii C. A. Mey. Verz. Kaukas. p. 174. — Led. Fl. ross. I. 80.
Taschkent, Samarkand, Buchara bis 6000', Transkaspien.

22. *Leontice* L.

154. *L. incerta* Pall., Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs III. Append. p. 726. N. 84 t. V. f. 3. **1776**.
L. vesicaria Pall. in Act. Acad. Petrop. **1779**. II. p. 257. t. 9 f. 4. — Led. Fl. ross. I. 80.
In der Steppenzone des nördlichen Turkestan vom See Indersk bis Kuldsha.

155. *L. Eversmanni* Bge., Reliqu. Lehman. N. 47 (Arbeiten des naturf. Vereins zu Riga I) **1847**. — Boiss. Fl. or. I. 100.
In der Steppenzone und den Vorgebirgen: nach Norden bis zum Flusse Tschu.

156. *L. Alberti* Rgl. in Gartenfl. XXX. 223 et 293. tab. 1057. **1881**.
Karatau, Westlicher Tian-schan. Serawschan.

157. *L. darwasica* Rgl. Descr. pl. nov. in Act. Horti Petrop. VIII. 3. p. 692. t. XIV. **1884**.
Darwas.

Nymphaeaceae.

23. *Nymphaea* L.

158. *N. candida* Presl. Delic. Prag. 224.
N. alba L. Sp. pl. ed. Iª p. 510. (ex parte) **1753**. — Hook. Fl. br. Ind. I. 114. — Led. Fl. ross. I. 83. — Boiss. Fl. or. I. 104.
N. pauciradiata Bge. in Led. Fl. alt. II. 272.
Unterlauf des Syrdarja und in Nordturkestan.

24. *Nuphar* Sm.

159. *N. luteum* (L) Sm. in Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. I. 361. — Led. Fl. ross. I. 84. — Boiss. Fl. or. I. 104.
Nymphaea lutea L. Sp. pl. ed. 1ª p. 510. **1753.**
Im nördlichen Teile des Turkestan.

Papaveraceae.

25. *Papaver* L.

160. *P. alpinum* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 507. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 87.
P. nudicaule L. Boiss. Fl. or. I. 107. — Hook. Fl. br. Ind. I. 117.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

161. *P. pavoninum* Schrenk in Fisch. et Mey. Ind. IX. sem. h. Petropol. N. 2298. p. 82. **1842.** — Boiss. Fl. or. I. 116.
P. cornigerum Stocks, London, Jour. Bot. IV. 142.
In den Steppen und Vorbergen des ganzen Turkestan.

162. *P. dubium* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 1196. **1753.** — Led. Fl. ross. I. 89. — Boiss. Fl. or. I. 115. — Hook. Fl. br. Ind. I. 117.
Tian-schan, Serawschan.

163. *P. somniferum* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 508. **1753.** — Boiss. Fl. or. I. 116. — Hook. Fl. br. Ind. I. 117.
Wird im ganzen Turkestan bis auf 5—6000' kultiviert.

26. *Roemeria* Medik.

164. *R. hybrida* (L.) DC. Syst. veget. II. 92. **1821.** — Boiss. Fl. or. I. 118. — Led. Fl. ross. I. 92.
Roemeria bicolor Rgl. Suppl. II ad Enum. pl. Semenov. N. 57ᶜ.
Chelidonium hybridum L. Sp. pl. ed. 1ª p. 506. **1753.**
Im ganzen Turkestan verbreitet.

165. *R. rhoeadiflora* Boiss. Diagn. pl. orient. Ser. I. fasc. 6. p. 7. **1845.** — Boiss. Fl. or. I. 119.
Tian-schan, Serawschan, Transkaspien.

27. *Glaucium* Adans.

166. *G. fimbrilliferum* (Trautv.) B. Fedtsch. Fl. d. westl. Tianschan N. 88.
G. luteum var. *fimbrillifera*, Trautv. Enum. pl. Schrenk. N. 72 (Bulletin de la Société Imp. des Natur. de Moscou **1860**).
G. fimbrilligerum Boiss. Fl. or. I. 120.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

167. *G. elegans* Fisch. et Mey. in Ind. sem. h. Petrop. p. 29. **1835.** — Led. Fl. ross. I. 93. — Boiss. Fl. or. I. 120.
Weit verbreitet in den Vorbergen.

168. *G. squamigerum* Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 53 (Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou) **1842.** — Led. Fl. ross. I. 744.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

169. *G. vitellinum* Boiss. et Buhse, Aufzähl. p. 12. t. 4. — Boiss. Fl. or. I. 123.

G. leiocarpum Boiss. Fl. or. I. 122.

Westlicher Tian-schan, Alai-Kette.

28. *Chelidonium* L.

170. *Ch. majus* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 505. 1753. — Led. Fl. ross. I. 91.

Gebirge: Tian-schan, Dshungarischer Alatau.

Fumariaceae.

29. *Hypecoum* L.

171. *H. pendulum* L. Sp. pl. ed. 1ª p. 124. 1753. — Boiss. Fl. or. I. 125.

H. caucasicum G. D. Koch in litt. – Led. Fl. ross. I. 94.

Im ganzen Turkestan, außer den Bergen.

30. *Corydalis* Vent.

172. *C. Ledebouriana* Kar. et Kir. Enumer. pl. alt. N. 54 (Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou) **1841**. — Led. Fl. ross. I. 745.

Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

173. *C. Sewerzowi* Rgl. in Suppl. II ad enumer. pl. Semenow. in Bull. de la Soc. Impér. des Natur. de Moscou, **1870**. II. p. 252.

Westlicher Tian-schan, Serawschan, Buchara, Transkaspien.

174. *C. darwasica* Rgl. in herb., Prain in Journ. of Asiat. Soc. of Bengal. v. LXV. part. II. N. 1, p. 20 in adn. (nomen). — Korshinsky, Fragmenta florae Turkestaniae N. 11.

C. persica Rgl. in Acta Horti Petr. VIII. 694, non Cham. et Schlecht.

Darwas.

175. *C. macrocentra* Rgl. Descr. pl. nov. (X) IX (Acta horti Petrop. VIII. fasc. 3. p. 694. t. XVI. f. a—f. **1884**.

Darwas.

176. *C. nudicaulis* Rgl. Descr. pl. nov. fasc. IX (X) (Act. horti Petrop. VIII. fasc. 3 p. 695. t. XV. f. b—d. **1884**.

Darwas.

177. *C. Kolpakowskiana* Rgl. Descr. pl. nov, fasc. VI (Acta Horti Petr. V. 2. p. 633). **1878**.

Dshungarischer Alatau. Tian-schan; Serawschan (?).

178. *C. glaucescens* Rgl. in Regel et Herder Suppl. II ad enumer. pl. Semenow. in Bull. de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou **1870**. II. p. 253.

Diese Art ist nach einigen Fragmenten beschrieben, welche wie es scheint, zu zwei verschiedene Arten gehören,

wahrscheinlich zu *C. Kolpakovskiana* Rgl. und *C. paniculigera* Rgl. et Schmalh.
Tian-schan.

179. *C. Schangini* (Pall.) B. Fedtsch.
Fumaria Schangini Pall. Acta Acad. Petrop. V. 267. **1779**.
Corydalis longiflora Pers. Synops. II. 269. **1807**. — Led. Fl. ross. I. 98.
Capnodes Schangini O. Kuntze. Revis. gen.
Nördlicher Turkestan. Umgebung des Kaspischen Meeres und Karatau.

180. *C. solida* (L.) O. Swartz in J. G. Billberg, Svensk Botanik VIII. 531. **1819**. — Led. Fl. ross. I. 100.
Fumaria bulbosa γ solida L. Sp. pl. ed. 1ª p. 699. **1753**.
F. Halleri Willd. Sp. pl. III. 2. p. 803. N. 14.
C. digitata Pers. Synops. II. 269.
C. bulbosa DC. Syst. II. 119.
Zweifelhafte Angabe: „bei Taschkent".

181. *C. Fedtschenkoana* Rgl. in E. Regel, Descriptiones plantarum novarum rariorumque N. 6 in A. P. Fedtschenko. Reise nach Turkestan, Lief. 18. **1881**.
Tian-schan, Serawschan, Alai- und Transalai-Ketten. Darwas.

182. *C. Shelesnoviana* Rgl. et Schmalh. in E. Regel Descriptiones plantarum novarum rariorumque N. 8 in A. P. Fedtschenko. Reise nach Turkestan, Lief. 18. **1881**.
Pamiroalai.

183. *C. adunca* Max. in Mél. biol. X. 47. **1877**.
Alai, Darwas.

184. *C. paniculigera* Rgl. et Schmalh. in E. Regel Descriptiones plantarum novarum rariorumque N. 7 in A. P. Fedtschenko, Reise nach Turkestan, Lief. 18. **1881**.
Fergana: Maili und Alai-Kette.

185. *C capnoides* (L.) Pers. Synops. II. 270. **1807**. — Led. Fl. ross. I. 103.
Fumaria Caponides L. Sp. pl. ed. 1ª p. 700. **1753**.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan. Pamiroalai.

186. *C. macrocalyx* Litw. Pflanzen des Transkasp. Geb. N. 41. 1902.
Kopet-dagh.

187. *C. fimbrillifera* Korsh., Fragmenta florae Turkestaniae N. 13.
Schugnan.

188. *C. Gortschakowii* Schenk in Fischer et Meyer Enumer. (1ª) pl. novar. a cl. Schrenk lectar. p. 100. **1841**. — Led. Fl. ross. I. 746.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

189. *C. stricta* Steph. in DC. Syst. II. 123. — Led. Fl. ross. I. 102. — Hook. Fl. br. Ind. I. 126.
Tian-schan, Pamir.

190. *C. Semenovi* Rgl. in Regel et Herder, Enumer. pl. Semenow. in Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou **1864**. II. 407. t. I. f. 6.
Tian-schan.

31. *Fumaria* L.

191. *F. Vaillantii* Lois. Notice sur les plantes à ajouter à la Flore de France, p. 102. Paris **1810**. — Led. Fl. ross. I. 105. — Boiss. Fl. or. I. 135.
F. parviflora Lam. subsp. *Vaillantii*, Hook. Fl. br. Ind. I. 128.
Über den ganzen Turkestan verbreitet.
f. *Schrammi* Aschers.-Hausskn.
Transkaspien.

192. *F. parviflora* Lam. Encycl. II. p. 567. — Led. Fl. ross. I. 105. — Boiss. Fl. or. I. 135.
Serawschan, Transcaspien.

193. *F. asepala* Boiss. Fl. or. I. 135. **1867**.
Serawschan.

32. *Fumariola* Korsh.

194. *F. turkestanica* Korsh. Fragm. florae Turkestaniae N. 10.
Alai-Kette. **1898**.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Kenntnis der Biologie des Goldafters (*Euproctis chrysorrhoea* (L.) Hb.) und der durch denselben verursachten Beschädigungen.

Von

Dr. **A. Y. Grevillius**, Kempen (Rhein).

Mit 8 Abbildungen im Text.

Vorwort.

Über die in Obstgärten und Laubwäldern durch die Raupen des Goldafterspinners[1]) angestellten Verheerungen liegen seit dem 16. Jahrhundert zahlreiche Berichte vor; auch hat man seit lange gesucht, dem Überhandnehmen dieses Falters Einhalt zu tun, und schon im Jahre 1732 wurde in Frankreich eine Verordnung über die Zerstörung der Raupennester herausgegeben, der ein heute noch gültiges Gesetz von 1796 folgte. Auch andere europäische Staaten, wie Belgien und Preußen, und in der jüngsten Zeit auch die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben ähnliche Gesetze erlassen.

Unter den Bekämpfungsmitteln gegen dieses Insekt hat das Abschneiden und Verbrennen der Nester im Winter, wenn es auch z. B. in ausgedehnten Mittel- und Hochwäldern wohl kaum durchzuführen ist, besonders für Obstgärten sich in erster Linie bewährt. Außerdem sind mehrere andere Mittel vorgeschlagen und mehr oder weniger erfolgreich verwendet worden. Wenn man also durch die Umstände gewissermaßen genötigt wurde, sich mit diesem Falter zu beschäftigen, traten jedoch die biologischen Gesichtspunkte unberechtigterweise mehr oder weniger in den Hintergrund. Réaumur (1736) war der erste, der die Biologie des Goldafters eingehend studierte. Seine Äußerung (3^{me} Memoire, p. 121): „aussi a-t-on plus cherché à les détruire qu' à les observer", die besonders auf die Goldafterraupen Bezug nimmt, hat bis zu unserer Zeit im großen ganzen Gültigkeit. Man findet nach der Zeit Réaumur's nur wenige Arbeiten, in welchen etwas Neues über die Biologie des Goldafters enthalten ist, und in den forstwirtschaftlichen Handbüchern — mit Ausnahme z. B. von Ratzeburg (I) — wird dieser Schmetterling in biologischer Hinsicht gewöhnlich ziemlich stiefmütterlich behandelt. Erst in der allerjüngsten Zeit, nach der Einschleppung des Goldafters in die nordöstlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika, wurde dieser wieder Gegenstand eingehenderer Studien: unter den amerikanischen Autoren, die sich mit demselben beschäftigt haben, sind in erster Linie Fernald und Kirkland zu erwähnen. Diese Forscher haben besonders durch ihre gemeinsame größere Arbeit von 1903 nicht nur viel zur Lösung der praktischen Fragen nach den geeignetsten Bekämpfungsmitteln gegen dieses Insekt beigetragen, sondern auch mehrere interessante biologische Data mitgeteilt, auf die ich weiter unten zurückkommen werde.

---

[1]) Die gebräuchlichste Benennung des Goldafters ist wohl *Porthesia chrysorrhoea* (L.) oder *Liparis chrysorrhoea* (L.). Ich habe indessen nach Staudinger und Rebel (1901) den von Hübner 1822 gegebenen Namen *Euproctis* hier benutzt.

Im Frühjahr 1901 traten die Goldafterraupen auf großen Strecken in der Rheintalebene verheerend auf (vgl. v. Oppenau, Schüle, Klee in Sorauer und Hollrung), auch im Kreis Kempen (Regierungsbezirk Düsseldorf) am Niederrhein richteten sie großen Schaden an (vgl. Böhme l. c.). Nach dem warmen trocknen Sommer von 1901 wurde, wenigstens im Kreis Kempen, eine überreichliche Brut erzeugt, und im Frühjahr 1902 kamen hier nach der Frostperiode gegen Ende des Mai ungeheure Mengen von Goldafterraupen zum Vorschein, die in den folgenden warmen Tagen noch erheblichere Verwüstungen als im vorhergehenden Jahre besonders in Obstgärten und Eichenwaldungen anstellten. Die Raupen wurden aber gegen Mitte Juni, wohl in erster Linie durch die epidemisch auftretende *Empusa Aulicae* Reich., in bedeutendem Grade dezimiert, und es kamen derer nur verhältnismäßig wenige zur Verpuppung. Der folgende Herbstfraß war dementsprechend in hiesiger Gegend nicht sehr bedeutend, und im Winter 1902—1903 hatten die Nester viel durch Vögel zu leiden. Im Frühjahr 1903 war meistens nur ein sehr mäßiger Fraß zu bemerken, und in diesem Frühjahr (1904) beschränkt sich derselbe fast ausschließlich auf niedrigere Eichengestrüppe.

Vom Juni 1902 an habe ich, soweit die Zeit mir zur Verfügung stand, auf das Auftreten und die Lebensbedingungen dieser Falterart sowie die durch dieselbe verursachten Beschädigungen der Vegetation auf dem Alluvialboden im niederrheinischen Kreis Kempen meine Aufmerksamkeit gerichtet und werde mir erlauben, im folgenden einige zerstreute Beiträge in den angegebenen Richtungen, mitzuteilen. Leider habe ich mehrere biologische Fragen nicht berücksichtigen können; so z. B. bin ich nicht in der Lage, etwas Näheres über die parasitären Feinde des Goldafters zu berichten. — Auch die Erörterung der Bekämpfungsmittel gegen dieses Insekt habe ich außer dem Rahmen vorliegender Untersuchungen gelassen.

U. a. habe ich auf die von den Goldafterraupen getroffene Auswahl der Nährpflanzen möglichst genau geachtet. Abgesehen von den rein praktischen Gesichtspunkten hat diese Frage auch in pflanzenphysiognomischer resp. pflanzenökologischer Hinsicht

Bedeutung; außerdem dürfte sie insofern ein erhöhtes Interesse beanspruchen, als der Goldafter zu denjenigen Insekten gehört, welche nach der von Lagerheim ausgesprochenen Vermutung zu seinen Gerbstoffspezialisten zu zählen sind. Durch Beobachtungen im Freien und durch Fütterungsversuche habe ich zu prüfen gesucht, inwieweit Lagerheims Theorie auf den Goldafter Gültigkeit hat. Es schien mir dabei auch von Wichtigkeit zu sein, die Blätter verschiedener — gern gefressener und mehr oder weniger vermiedener — Pflanzen auf Gerbstoffgehalt quantitativ zu untersuchen.

Bei einigen Versuchen habe ich die Utensilien der hiesigen Versuchsstation benutzt; für die Bereitwilligkeit, womit dieselben zu meiner Verfügung gestellt wurden, ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Vorsteher der Versuchsstation, Herrn Dr. G. Faßbender, meinen aufrichtigen Dank abzustatten. Mein Kollege an der hiesigen Versuchsstation, Herr Chemiker H. Deegener, hat die große Liebenswürdigkeit gehabt, die quantitativen Gerbstoffbestimmungen durchzuführen. Auch bei der Ausführung einiger von den Versuchen über die Einwirkung niedriger Temperaturen auf die Raupen hat Herr Deegener mir gütigst zur Seite gestanden. Ich möchte Herrn Kollegen Deegener für sein freundliches Entgegenkommen hier meinen besten Dank aussprechen. Schließlich möchte ich Herrn Dr. W. O. Focke für die gütige Bestimmung einiger *Rubus*-Arten meinen verbindlichsten Dank abstatten.

Betreffs der Nomenklatur der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen bin ich in den meisten Fällen Garckes Illustr. Flora von Deutschland, 19. Auflage 1903, gefolgt.

Übersicht der Entwicklung des Goldafters.

Die Goldafter-Schmetterlinge sind schneeweiß, beim ♂ mit bräunlichem, beim ♀ mit rostgelbem Hinterleib. Sie fangen Ende Juni oder im Juli an zu fliegen. Sehr bald legen sie ihre Eier an der Unterseite der Blätter verschiedener Obstbäume und anderer Bäume, ferner an Weißdorn-Hecken usw. zu mehreren, etwa 2—400, ab, und bedecken sie mit einem Haufen von rostfarbigen Haaren, die sie aus der Hinterleibsspitze ziehen. Gewöhnlich im August kriechen die dicht behaarten, graubraunen Raupen aus dem Eihaufen heraus und fangen gleich an, von den nächstsitzenden Blättern zu fressen und dieselben zusammenzuspinnen; auf diese Weise kommt das Winternest zustande; im Herbst fressen sie jedoch nur wenig und ziehen sich bei herannahender Kälte, in der Regel Ende September, in das Nest zurück. Nach vollendetem Winterschlaf kriechen sie aus den Nestern heraus, fressen anfangs Blatt- und Blütenknospen, dann vorwiegend Blätter. In der ersten Zeit ziehen sie sich abends, bezw. bei ungünstiger Witterung, in das Nest zurück, später leben sie vereinzelt und gehen auf längere Wanderungen. Sie fressen dann Tag und Nacht, nur zur Mittagszeit ruhen sie etwas aus. Nach Fernald und Kirkland (II) häuten sich die Raupen vor dem Winterschlaf ein- bis dreimal, nach demselben wieder viermal. Im Juni spinnen sie sich, oft zu mehreren nebeneinander, an geeigneten Stellen, z. B. zwischen den Blättern verschiedener, vorzugsweise großblättriger Bäume und Sträucher oder an sonstigen geschützten Orten ein. Innerhalb ihres Kokons wandeln sie sich in eine Puppe um, aus welcher nach 14 Tagen bis drei Wochen der Falter ausschlüpft.

Bezüglich der näheren Beschreibung der verschiedenen Stadien sei auf die einschlägigen Handbücher verwiesen. Das Aussehen der Raupen nach den verschiedenen Häutungen ist von Fernald und Kirkland (II) ausführlich beschrieben. — Die Hautentzündung, die durch Berührung der Raupen und Puppenkokons, gelegentlich schon durch ein Verweilen in der Nähe derselben verursacht werden kann, ist nach Fernald und Kirkland (II) einer besonderen Art von Haaren („nettling hairs“) zuzuschreiben, die nach den vorletzten und letzten Häutungen der Raupen vorhanden sind; diese Haare sollen nach F. J. Smith (vgl. Fernald und Kirkland II, p. 38) keine Giftstoffe enthalten, sondern nur eine rein mechanische Reizwirkung auf die Haut ausüben.

Inbezug auf die Zeit des Auftretens der verschiedenen Stadien in der von mir untersuchten Gegend während der Jahre 1902 und 1903 sei folgendes mitgeteilt.

Im Jahre 1902 wurden zuerst am 10. VI. einige zur Verpuppung eingesponnene Raupen gefunden. Noch am 6. und 7. VII. wurden vereinzelte wandernde Raupen gesehen. Am 17. VII. wurden in demselben Jahre zum erstenmal Goldafterfalter beobachtet; sie saßen an strauchförmigen Eichen; einige hatten schon ihre Eierhaufen teilweise abgelegt. Noch am 3. VIII. sah ich Falter, die bei den abgelegten Eierhaufen auf *Crataegus*-Hecken usw. saßen. Am 7. IX. (die Tage vorher hatte ich keine Gelegenheit, darauf zu achten) waren die Raupen auf *Crataegus*-Hecken aus einigen Eierhaufen ausgeschlüpft und hatten Gespinste verfertigt. Am 8. IX. fanden sich an Birnbäumen teils gefressene und eingesponnene Blätter, teils mehrere Eierhaufen, aus welchen keine Raupen ausgeschlüpft waren. Fressende Raupen wurden noch am 11. XI. (bei + 11° C.) auf *Quercus pedunculata* beobachtet[1].

Im Jahre 1903 waren am 22. III. noch keine Raupen aus den Nestern ausgekrochen. Am 25. III. waren an *Crataegus*-Hecken Raupen aus mehreren Nestern herausgekommen. Aus einigen Nestern waren sie eben geschlüpft und hatten noch nichts gefressen; sie sonnten sich an der Oberfläche der Nester unter lebhaftem Hin- und Herschlängeln des Körpers. An anderen

---

[1] Nach Köppen (I) schlüpften die Goldafterraupen im Jahre 1845 in Odessa, bei sehr warmer Witterung, im Dezember aus den Nestern, anstatt, wie gewöhnlich im März des folgenden Jahres. Beim ersten Frost gingen sie zugrunde.

Hecken hatten die (5—6 mm langen) Raupen die Knospen schon ausgefressen: diese waren in den Hecken teils ausgeschlagen, teils noch kaum geöffnet. Am 10. IV. krochen 5—6 mm lange Raupen auf den Nestern von *Quercus pedunculata* umher: sie hatten anscheinend noch nichts gefressen. An den Zweigen wurden keine gesehen, auch nicht an den Knospen; diese waren noch überall vollständig geschlossen. In den erwähnten *Crataegus*-Hecken hatten die Raupen zu dieser Zeit nur wenig seit dem 25. III. gefressen und waren sehr wenig weiter gewachsen. Am 21. IV. war an den obengenannten Eichen noch kein Fraß zu bemerken: die Knospen waren teils geschlossen, teils geöffnet, die Blätter aber noch nicht entfaltet. 1. V. hatten die Raupen an diesen Eichen die noch geschlossenen Knospen der die Nester tragenden Zweige durchbohrt und das Innere mehr oder wenig vollständig ausgefressen. Am 6. VI. wurden einige Raupen gesehen, die sich zur Verpuppung eingesponnen hatten. Die Anfangszeit des Fluges im Jahre 1903 kann ich leider nicht angeben. Am 20. VIII. waren aus den Eierhaufen noch keine Raupen ausgeschlüpft. Am 2. IX. waren auf Eichengestrüpp die Raupen aus einem Eierhaufen ausgeschlüpft; sie waren 1,5 bis fast 2 mm lang und hatten ein kleines Stück von der Blattoberseite abgenagt und angefangen, ein Gespinst zu machen. Viele waren (5 Uhr n. M., bei heiterem Himmel) am Spinnen, noch mehrere lagen dicht zusammen im Innern des Eierhaufens. Wahrscheinlich waren sie in den letzten Tagen des August aus den Eiern ausgeschlüpft.

Die Wahl der Pflanzen resp. Pflanzenteile bei der Eierablage. Das Vorkommen der Nester.

Die Eierhaufen werden in der Regel an Bäumen und Sträuchern abgelegt und zwar in der Mehrzahl der Fälle an solchen, deren Blätter usw. von den Raupen sehr gern gefressen werden. Je nach der Menge der vorhandenen Falter zeigen sich indessen in dieser Beziehung einige Verschiedenheiten. Im Jahre 1903, als der von den Goldafterraupen verursachte Fraß in der Umgegend von Kempen sich innerhalb bescheidener Grenzen hielt, kam nur eine beschränkte Anzahl Falter zur Entwicklung, und von diesen abgelegte Eierhaufen wurden nur an Eichen beobachtet. In dem Fraßjahr 1902 dagegen wurde trotz der hauptsächlich durch *Empusa Aulicae* Reich. bewirkten Dezimierung der Raupen immerhin eine ziemlich beträchtliche Anzahl Falter entpuppt, und diese legten ihre Eierhaufen nicht nur an Obstbäumen und Eichen, sondern auch an einigen anderen Bäumen und Sträuchern ab und zwar, obschon in geringerer Anzahl, auch an solchen Arten (*Fagus*, *Corylus* usw.) die nicht zu den von den Raupen bevorzugtesten gehören. Sogar an *Frangula Alnus*, deren Blätter von den Raupen nur in der äußersten Not gefressen werden, wurde ein Eierhaufe gesehen, und an *Sarothamnus scoparius* und *Juncus effusus*, die auch nicht auf der Speisekarte des Goldafters stehen, fand sich — an dem Lichte exponierten Lokalitäten — je ein die Achse fest umklammernder

Haufe. — Wenn die Falter in außergewöhnlich großer Menge fliegen, scheinen, nachdem die für die Eierablage geeigneten Plätze schon besetzt worden sind, die übriggebliebenen Weibchen, um die Eier los zu werden, auf jede sichere Aussicht auf Versorgung ihrer Nachkommenschaft verzichten zu müssen und die Eier an jeder beliebigen Stelle abzulegen. Auf solche Fälle, vielleicht teilweise auch auf die Verbreitung durch den Wind an ungeeignete Plätze, bezieht sich wohl die Angabe Fernalds und Kirklands (II, p. 41), daß die Eier gelegentlich an Baumstrünken, an Fenstern, Hauswänden und sogar Laternenpfählen abgelegt werden.

Die Eierhaufen werden in den allermeisten Fällen an der Unterseite der Blätter, selten an der Blattoberseite oder an der Achse abgelegt, aber in der Regel nur an den mehr peripherisch sitzenden Blättern eines Baumes oder Strauches und zwar vorwiegend in der Nähe des nach oben exponierten Teiles der Peripherie (vgl. auch Fernald und Kirkland). Man kann die Verteilung der Eierhaufen besonders deutlich an Hecken beobachten. So z. B. fanden sich an einer am 3. VIII. 1902 beobachteten, aus *Crataegus Oxyacantha* mit eingesprengten Partien von *Quercus pedunculata*, *Fagus silvatica* und *Sambucus nigra* bestehenden Gartenhecke Eierhaufen an der oberen, horizontalen Fläche der Hecke, wo sie auf *Crataegus* und *Quercus*, oft mit daran sitzenden Faltern, reichlich vorhanden waren, während sie an den vertikalen Seiten vollständig fehlten; an *Fagus* und *Sambucus* wurden gar keine Eierhaufen gesehen.

Welche Umstände bei der Eierablage inbezug auf die Wahl der Pflanzenarten bestimmend sind, dürfte schwierig sein festzustellen. Die Annahme liegt wohl am nächsten, daß die betreffenden Pflanzen irgend welche Stoffe enthalten, die auf den Geruchsinn der Falter anziehend wirken. Bei der Wahl des Ortes für die Eierablage dürfte ferner das Licht eine sehr wichtige Rolle spielen. Daß die Goldafterfalter durch elektrisches und anderes Licht in hohem Grade angezogen werden, wird übrigens von Fernald und Kirkland stark betont.

Da die Nester in der nächsten Nähe von Eierhaufen angefertigt werden, sieht man — wie auch in der Literatur hervorgehoben — häufig im Winter an den einzeln stehenden Bäumen, z. B. an Obstbäumen und Chaussee-Eichen, daß die Nester am dichtesten in dem oberen Teil der Krone sitzen, um dann nach den Seiten zu etwas spärlicher zu werden; auch an niedrigem Gestrüppe sitzen die meisten Nester an oder nahe an den Spitzen der höchsten Zweige.

Es ist einleuchtend, daß die Art und der Grad der durch die Raupen bewirkten Beschädigungen in hohem Maße von dem mehr oder weniger reichlichen Vorhandensein und von dem Platz der Nester abhängig sind. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die in der Nähe der Nester befindlichen Sproßteile bezw. Sprosse eines Individuums den größten und am schwersten ausheilenden Beschädigungen ausgesetzt sind, und daß diejenigen Individuen, bezw. Arten eines Pflanzenvereins, an welchen keine Nester vorhanden sind, erst in zweiter Hand, wenn überhaupt, befallen werden und jedenfalls größere Aussicht haben, verschont zu werden, als die Nester tragenden Individuen bezw. Arten, und zwar um so sicherer, je weiter entfernt von diesen sie wachsen.

In der auf das Verbreitungsgebiet in der alten Welt bezugnehmenden Literatur habe ich als Goldafternester tragende Arten außer Obstbäumen nur Eichen, Ulmen, Rosen, Weiß- und Schwarzdorn speziell erwähnt gefunden; in den Jahren resp. an den Orten, wo der Falter in größeren Massen auftritt, wird die Zahl dieser Arten doch wahrscheinlich bedeutend größer sein. In Nordamerika sind nach Fernald und Kirkland Goldafternester gefunden außer an Birnbäumen, Apfelbäumen und anderen Obstbäumen sowie Rosen und Eichen, auch an der amerikanischen Ulme, an Bergahorn, Weiden und Eschen; wahrscheinlich werden auch mehrere andere, von den Verfassern in dieser Hinsicht nicht speziell erwähnte Arten während der in Massachusetts vom Goldafter angerichteten Verwüstungen Nester getragen haben. Selbst habe ich in der Umgebung von Kempen Nester an folgenden Arten gesehen: *Pirus communis*, *P. Malus*, *P. baccata*, *Prunus avium*, *P. Cerasus*, *P. domestica*, *P. insiticia*, *P. Persica*, *Quercus pedunculata*, *Qu. sessiliflora*, *Qu. palustris*, *Fagus silvatica* (seltener), *Ribes Grossularia* (ein paar Nester), *Ulmus campestris* (Maastricht; bei Kempen waren die Chaussee-Ulmen auch im Fraßjahre 1902 von den Goldafterraupen nicht befallen), *Carpinus Betulus* (in Hecken; wie sich *Carpinus* in Waldbeständen in dieser Beziehung verhält, kann ich nicht angeben, da diese Art in der Umgegend von Kempen in den Gebüschen usw. nur spärlich zu finden ist), *Crataegus oxyacantha* (in Hecken sehr häufig), *Mespilus germanica* (nicht viele Nester gesehen), *Rosa* spp. (in Gärten), *Rubus* sp. (ein nur noch sehr kleines Nest im September 1902 gesehen), *Betula verrucosa* (sehr selten).

Die Beschädigungen der Pflanzenteile, speziell der Blätter.

Inbezug auf die Hauptnahrungsquelle der Goldafterraupen, die grünen Laubblätter, ist es schon längst bekannt, daß die Art des Fraßes vor und nach dem Winterschlafe verschieden ist insofern, als im Herbst die jungen Raupen die Oberseite der Blätter zernagen, so daß oft nur die Nerven und die untere Epidermis übrig bleiben, während beim Frühjahrsfraß die Blätter vom Rande her quer durchfressen werden (Fig. 1, 3, 4, 5, 6), so daß häufig nur die gröberen Teile der Nerven, eventuell mit angrenzenden Stücken von Mesophyll, zurückbleiben. Diese Verschiedenheit des Fraßes steht offenbar damit in Zusammenhang, daß die Mundwerkzeuge der Raupen in deren ersten Stadien zu schwach und klein sind, um quer über das Blatt beißen zu können; dementsprechend kann man auch gelegentlich beobachten, daß in dem ersten Frühjahrsstadium einige Raupen, ähnlich wie vor dem Winterschlaf, an der Blattoberseite nagen. Auf die Gewohnheit der jungen Raupen, die Oberseite der Blätter der unteren vorzuziehen, werde ich unten zurückkommen. Abweichungen von dieser Fraßart kann man sowohl im Freien wie bei Fütterungsversuchen[1]) beobachten, und zwar werden die Blätter bisweilen im Herbst wirklich skelettiert, so daß nur das Nervennetz zurückgelassen wird, oder es wird nur bezw. anfangs nur die Blattunterseite gefressen. Diese Ausnahmefälle scheinen teils durch ein reichliches Auftreten der Raupen bedingt, teils von der Lage der Blätter abhängig zu sein.

Beim Frühjahrsfraß werden die Blätter, wie oben erwähnt, vom Rande her mehr oder weniger stark gefressen; oft werden nur die Blattstiele stehen gelassen (vgl. Judeich und Nitsche, Bd. II, p. 784); im ausgehungerten Zustande können die Raupen auch diese zum Teil fressen (näheres wird in den Fütterungsprotokollen mitgeteilt). Auch Blatt- und Blütenknospen, ausgebildete Blüten und sogar junge Früchte werden bekanntlich nicht verschont. Bei Fütterungsversuchen wurde der Blütenboten *(Comarum. Rubus*-Arten) gefressen, und im Notfalle wurden sogar die Stengel *(Rumex Acetosella)* und die noch ziemlich weichen Dornen *(Crataegus Oxyacantha)* angenagt. Die Raupen verfahren beim Fraß etwas verschwenderisch: abgesehen davon, daß sie häufig ein Blatt verlassen, ohne das Mesophyll vollständig aufgefressen zu haben, werden oft während des Fressens einzelne kleine Blattstücke durch Abbeißen von dem übrigen Blattgewebe isoliert und fallen zu Boden. Gelegentlich können auch zarte Sproßspitzen abgebissen werden *(Lysimachia vulgaris*; vgl. die Fütterungsversuche). Beim Angreifen der geschlossenen Knospen durchbohren die Raupen die Knospendecke (vgl. Fernald und Kirkland II, p. 44). Bei *Quercus pedunculata* habe ich beobachtet, daß die Raupe gewöhnlich eine dünnere Stelle (den Rand) einer äußeren Knospenschuppe angreift und durch dieselbe und die inneren Schuppen ein Loch von nur unbedeutend größerem Durchmesser als ihre Körperdicke ausfrißt. Sie höhlt das innere der Knospe mehr oder weniger vollständig aus, läßt aber die Knospenschuppen größtenteils unberührt. Oft sind mehrere Raupen gleichzeitig an einer Knospe am Fressen; auch sind öfters mehrere getrennte oder ineinander zusammenfließende Löcher in der Hülle vorhanden.

Die Beschädigungen der einzelnen Pflanzen und der Pflanzenvereine.

Die durch den Herbstfraß verursachte Beschädigung der Pflanzen dürfte wohl meistens keinen bedeutenderen Umfang erreichen. Daß jedoch nach außergewöhnlich reichlichem Fluge eine so massenhafte Eierablage erfolgen kann, daß die ausgeschlüpften Raupen schon im Herbst das Blattwerk vollständig zerstören, scheint aus den Schilderungen Fernalds und Kirklands (z. B. II. p. 21) aus Massachusetts hervorzugehen (vgl. auch Lorey in Judeich und Nitsche, Bd. II. p. 784).

---

[1]) Betreffs Einzelheiten sei auf die Fütterungsprotokolle hingewiesen.

Von viel größerer Bedeutung als der Herbstfraß ist jedenfalls der Frühjahrsfraß; die großen, in der Literatur vielfach erwähnten Verwüstungen durch die Goldafterraupen werden hauptsächlich im Mai und im Anfang Juni angerichtet.

Im folgenden werde ich einige Beispiele aus meinen Notizen mitteilen, welche das Gesamtbild der durch die Goldafterraupen verursachten Beschädigungen, teils an einzelnen Pflanzenindividuen, teils an verschiedenartigen Pflanzenvereinen etwas näher beleuchten mögen. Die Aufzeichnungen sollen auch einen Vergleich ermöglichen zwischen den Verheerungen in der Kempener Gegend im Jahre 1902 und dem viel bescheideneren Fraße 1903. Selbstverständlich werden nur solche Beispiele mitgeteilt, in denen der Fraß, wenn nicht ausschließlich, so doch im ganz überwiegenden Grade von den Goldafterraupen herrührte, wo also die durch den Ringelspinner[1], den Schwammspinner und andere gesellig lebende Raupen dem Goldafter gegenüber gemachte Konkurrenz keinen Einfluß auf das Gesamtbild der Beschädigung hatte.

1. Gartenhecken.

An Hecken, welche aus Arten bestehen, die von den Goldafterraupen gern gefressen werden (*Crataegus*, *Carpinus*, *Prunus insiticia* usw.) sieht man öfters Winternester, und zwar ganz überwiegend an der oberen, horizontalen Fläche, resp. an den aus dieser heraufragenden Zweigen. Im Herbst fressen die jungen Raupen nur von den in der Nähe der Nester befindlichen Teilen, also gewöhnlich nur an der Oberseite der Hecke, nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe setzen sie den Fraß fort, und nach der letzten Häutung haben sie oft die Oberseite der Hecke kahl gefressen, während die vertikalen Seiten mehr oder weniger verschont bleiben können. Daß diese — natürlich nur nach einem mäßigen Fraß resp. vor dem Abschluß eines Kahlfraßes zu erkennende — Lokalisation des Fraßes nicht nur von dem Platz der Nester bezw. der Eierhaufen bedingt ist, sondern auch mit anderen Umständen zusammenhängt, geht daraus hervor, daß die Raupen auch an solchen Teilen der Hecken, wo keine Nester vorhanden sind, beim Fressen der nach oben exponierten Fläche den Vorzug geben. An Hecken, die aus abwechselnden Partien verschiedener Arten bestehen, treten die Ungleichheiten in dem Grade der Beschädigung oft scharf hervor. So war an einer gemischten Hecke (9. VI. 02) *Crataegus Oxyacantha* fast kahl gefressen, *Carpinus Betulus* stark, *Fagus silvatica* weniger beschädigt, *Sambucus nigra* unberührt.

---

[1] Bekannt ist, daß die Ringelspinnerraupen gelegentlich mit den Goldafterraupen zusammen leben, daß sie gemeinsame Streifzüge machen und bei den Häutungen, bei schlechter Witterung usw. gemeinsame Ruheplätze aufsuchen. So sah Schmidberger (nach Schröder) die Ringelspinnerraupen einst im Mai eifrig mit dem Ausbessern und Vergrößern eines Goldafter-Gespinstes beschäftigt. Ja sie bezogen dasselbe zusammen mit den Goldaftern, gingen mit ihnen auf die Weide und benahmen sich wie Glieder derselben Familie. Dasselbe beobachtete ich im Juni 1903. In einem niedrigen Gesträuch aus gemischten Laubbäumen war ein Goldafternest in einem Eichenstrauch von einer von Ringelspinnerraupen verfertigten Gespinsthaut überzogen; unter dieser saßen (5. VI. 2 Uhr n. M., bei bewölktem Himmel und starkem Winde) sowohl Goldafter- wie Ringelspinnerraupen; umgekehrt hatten auch viele Goldafterraupen bei den Ringelspinnerraupen Schutz gesucht und saßen mit diesen zusammen unter den von den letzteren in den Astgabeln gesponnenen Häuten.

2. Eichengestrüpp.

An der Bahnstrecke Venlo-Roermond (Südost-Holland) wurde während einer Eisenbahnfahrt (2. X. 02) viel niedriges. etwa 1—2 m hohes. meistens aus Eichen. stellenweise aus gemischten Laubhölzern bestehendes Gestrüpp mit offener Lage auf dem Felde gesehen. Die Eichen in diesem Gestrüpp waren vom Goldafter stark befallen. Inbezug auf die Lokalisation des Fraßes trat dieselbe Erscheinung wie an den Gartenhecken hervor: Die Nester und die angefressenen, gelbbraunen Blätter waren am reichlichsten an den oberen Zweigen. bezw. an der oberen Begrenzungsfläche des Bestandes. während die unteren Teile der seitlichen Begrenzungsflächen anscheinend unberührt waren.

Die Art der Beschädigung an Eichengestrüpp habe ich in der Kempener Gegend etwas näher untersucht. An einem Ackerraine in der Nähe von Vorst standen an einigen Stellen isolierte strauchförmige Eichen, an anderen Stellen bildeten einige dicht stehende Sträucher (sämtlich von *Qu. pedunculata)* kleine. ca. 2 m hohe Bestände. Im Innern dieses Gestrüppes wuchsen ein Paar *Rubus*-Formen (*R. adornatus* u. a.). *Humulus Lupulus,* einige Stauden *(Urtica dioica* u. a.). Zuerst am 22. V. 03 untersucht. Nester saßen an den oberen Zweigen. meistens an oder in der Nähe von der Spitze der vorjährigen (Sommer-) Sprosse. An den Nester tragenden Zweigen war meistens kein Laub entwickelt: die im vorigen Sommer an diesen Zweigen angelegten Knospen waren in diesem Frühjahr zum großen Teil mehr oder weniger ausgefressen. An manchen von diesen Zweigen war ein kürzeres oder längeres apikales Stück durch Vertrocknung abgestorben: die Ursache hierzu liegt wohl darin. daß nach der Zerstörung der Knospen keine Anregung zur aufwärtssteigenden Wasserleitung mehr vorhanden ist. Da die Raupen in der ersten Zeit nach ihrer Wiederbelebung im Frühjahr — vor der Belaubung der Eichen — sich in der Nähe der Nester gehalten. waren die entfernter sitzenden Knospen mehr oder weniger vollständig verschont geblieben und zu Sprossen ausgewachsen. An diesen Sprossen waren einige Blätter angefressen; dagegen waren die an denselben in diesem Frühjahr angelegten. noch äußerst kleinen und unentwickelten Knospen unberührt geblieben. Diese Sprosse waren also, wenn schon in der Knospe etwas angefressen, wenigstens für dieses Jahr gerettet. Die Blätter der unteren Zweige des Gestrüppes waren fast gar nicht berührt. *Rubi, Humulus* und übrige in dem Gestrüpp befindliche Pflanzen waren nicht angefressen. — Am 1. VI. 03 war die Entlaubung in keinem bedeutenderen Grade fortgeschritten: die unteren Teile des Gestrüppes waren fortwährend größtenteils grün. Die Raupen. die zum Teil die letzte Häutung durchgemacht. krochen nicht nur an den Eichen. sondern auch an anderen Sträuchern *(Salix aurita* usw.) und im Grase herum: sie hatten also ihre Wanderungen begonnen, ohne die Eichen, in welchen sie ihre Nester gesponnen, vorher kahl gefressen zu haben.

3. Gestrüpp aus gemischten Laubhölzern.

Gestrüpp am Feldwege zwischen dem Waldschlößchen und der Mühlhausen-Chaussee. 17. VI. 1902. Dasselbe erstreckt sich 50 m den Feldweg entlang mit einer Breite von 2—4 m. Exposition gegen SO. und, weniger frei. gegen NW. Es besteht aus gemischten, bis 2 m hohen, dichtstehenden Sträuchern von *Corylus Avellana, Populus tremula, Betula verrucosa. Pirus aucuparia. Prunus avium* (sehr junge Individuen). *Quercus pedunculata. Fagus silvatica. Salix aurita. S. vitellina. Fraxinus excelsior* und in etwas niedrigerer Höhe *Rubus gratus* und *thyrsoideus* (beide reichlich-zerstreut), mit einer oberen Vegetationsschicht von zerstreuten. in einer Reihe stehenden. 5—6 m hohen Eichen *(Qu. pedunculata)* und in den Feldschichten mehr oder weniger spärlich *Sarothamnus scoparius. Urtica dioica. Dactylis glomerata, Poa annua. P. nemoralis, Galium Mollugo* u. a. Am einen Ende steht ein 3 m hohes. dicht verzweigtes strauchförmiges Kopfholzexemplar von *Fagus silvatica.* z. T. von *Lonicera Periclymenum* umschlungen. Nahe an den beiden Enden des Gestrüppes steht je ein hoher Baum von *Qu. pedunculata.*

Sämtliche Eichen waren mit Goldafternestern besetzt und kahl gefressen. Von dort waren die Raupen auf die meisten Sträucher übergegangen. *P.*

aucuparia, *Pr. avium* und einige Sträucher von *Corylus* und *Betula* waren kahlgefressen. Nach der jetzt im wesentlichen erfolgten Beendigung des Fraßes waren aber an diesen vier Arten die Sprosse weiter ausgewachsen, so daß die im übrigen kahlen Zweige an den Spitzen mit jungen, nur teilweise angefressenen Blättern bekleidet waren. Weniger gefressen waren die *Salices*, noch weniger *Populus*. Gänzlich unberührt waren *Fraxinus* und *Lonicera*. Von dem erwähnten Buchenstrauch war der obere Teil kahlgefressen und noch keine neuen Blätter ausgewachsen. Von *Rubus* waren die exponierten Teile stark, die beschatteten wenig oder nicht gefressen. An einer Stelle breitete sich *Lonicera* als ein dichtes Schutzdach über *Rubus thyrsoideus*, die unteren Teile von *Fagus* usw. aus. Die im Schatten dieses Daches befindlichen Teile der verschiedenen Arten blieben fast überall vom Fraße verschont. Die Arten der Feldschichten waren unberührt.

An dem Fraße in diesem Gestrüppe beteiligten sich, obwohl in untergeordnetem Grade, auch Ringelspinner-, Schwammspinner- und Weidenspinnerraupen. An der Beschädigung von *Salices* und *Populus* hatte die letztgenannte Art vielleicht doch einen ebenso großen Anteil wie der Goldafter.

Im Herbst 1902 wurden in diesem Gestrüpp nur sehr wenig Nester angelegt, diese wurden im Winter von Vögeln zerpickt, und in den Jahren 1903 und 1904 wurden keine Goldafterraupen dort gesehen.

4. Niedriges Gebüsch aus gemischten Laubhölzern.

Ein zwischen dem Waldschlößchen und der Mühlhausen-Chaussee auf offenem Felde gelegenes, eine rechteckige Fläche von 50×26 m einnehmendes Gebüsch besteht aus *Quercus pedunculata*, *Betula pubescens*, *B. verrucosa*, *Populus tremula*, *Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. Caprea*, *Pirus aucuparia*, *Frangula Alnus*, die ziemlich gleichmäßig vermischt sind und eine bis etwa 5 m hohe, zerstreute Schicht bilden. Unter und zwischen denselben wachsen zerstreut einige *Rubus*-Formen, größtenteils *R. suberectus*, *gratus* und *macrophyllus*. Nach der NNW.-lichen Längsseite zu wird diese oberste Schicht mehr dünngesäet, die Vegetation wird mehr laubwiesenartig und geht schließlich in eine feuchte Wiese über. — In den Feldschichten waren (24. VIII. 03) Gräser deckend: besonders *Aira caespitosa*, ferner *Juncus effusus*, *Agrostis vulgaris*, *Holcus mollis*, mit wenigen eingestreuten Stauden, wie *Potentilla silvestris* und (gegen den SSO.-Rand) *Teucrium Scorodonia* und jungen Samenpflanzen von *Quercus pedunculata*, *Frangula Alnus*, *Populus tremula* und *Pirus aucuparia*. Zwischen den Gräsern bildet *Polytrichum commune* häufig ausgedehnte Teppiche. An offeneren Stellen im Gebüsch wachsen in der *Polytrichum*-reichen Grasdecke *Hypericum quadrangulum*, *Lysimachia vulgaris* und zwischen *Holcus* ein paar Individuen von *Calluna vulgaris*. In der laubwiesenähnlichen Partie kamen einige Gräser (*Festuca rubra*, *Luzula campestris*) und Stauden (*Hieracium laevigatum*, *Hypericum quadrangulum*, *Succisa pratensis* usw.) hinzu. — Boden: eine dünne Schicht von Grastorf auf tonigem Lehm.

Der Busch ist an den SSO.- und WSW.-Seiten durch Wassergräben von den angrenzenden Ackerfeldern getrennt. Jenseits dieser Gräben stehen drei hohe Eichen. An der ONO.-Seite setzte sich der Busch früher ein Stück weiter über eine Kahlhiebsfläche fort.

Im Frühjahr 1903 wurden in diesem Busch nur die Eichen und zwar fast nur die in der lichteren Laubwiesenpartie stehenden von Goldafterraupen gefressen. Es trat dabei kein Kahlfraß ein; nur die oberen Teile der Sträucher wurden entlaubt. Am 4. VI. 03 waren einige Goldafterraupen von den Eichensträuchern auf andere Sträucher (Birken usw.) hinübergewandert, ohne indessen dort einen merklichen Schaden angerichtet zu haben. Im Herbst 1903 wurde nur eine sehr geringe Anzahl von Nestern gebaut. Im Frühjahr 1904 war fast kein Fraß zu bemerken.

5. Niedriger, aus Samenbäumen und Ausschlag gebildeter, gemischter Laubwald.

6. VI. 03. In dieser etwa 5000 qm großen, in Schmalbroich gelegenen Waldpartie bestand die oberste, ungefähr 5—6 m hohe Schicht aus zerstreuten Bäumen von *Quercus pedunculata* (meistens Samenbäumen), dazwischen

wuchsen in einer durchschnittlichen Höhe von 4 m zerstreute - vereinzelte *Betula verrucosa*, *Pirus aucuparia*, *Salix Caprea*, *S. cinerea* und *Frangula Alnus*. Auf etwas niedrigerer Höhe bildeten *Rubus suberectus* und *plicatus* (blühend), *Idaeus* (in beginnender Postfloration), *gratus*, *foliosus*, *macrophyllus* u. a. (noch nicht blühend) auf zerstreuten Flecken dichte Gesträuche. Zwischen diesen bildeten die Feldschichten einen stellenweise mit hohen Kräutern (*Epilobium angustifolium*, *Digitalis purpurea* usw.) vermischten Graswuchs von *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca heterophylla*, *Juncus effusus*, *Holcus lanatus*, *Aira caespitosa* (die zwei letzten vereinzelt), der gewöhnlich sehr dicht war und nur wenige vegetationslose, mit Laub bedeckte oder mit spärlichen Moosen (*Hypnum cupressiforme* usw.) bewachsene Flecken aufwies. Die dichtesten *Rubus*-Bestandsflecken ließen fast keine Vegetation unter sich aufkommen, nur einzelne Rasen von *Juncus effusus* wurden hier gesehen; unter weniger dichten *Rubus*-Flecken fanden sich auch andere Gräser, wurden aber nur auf offenen Flecken deckend. An einem Waldwege am Rande dieser Laubwaldpartie stand eine Reihe von ca. 5 m hohen Fichten; die *Rubus*-Formen standen hier sehr dicht und üppig; am Rande wuchsen auch verschiedene Kräuter (*Stachys silvatica*, *Ranunculus acer* usw.) sowie *Calluna vulgaris* (vereinzelt). — Boden: eine dünne, mehr oder weniger torfartige Humusschicht auf Lehm.

Die Lokalität grenzt an der SW.-Seite an einen Eichenhochwald (mit hohen, gleichalterigen Bäumen), an den übrigen Seiten an Mittelwald von Eichen, Buchen usw.

Die Goldafterraupen hatten (6. VI. 03) besonders die oberen Sprosse einiger Eichen mehr oder weniger vollständig entlaubt, aber im großen ganzen weder die Eichen noch die übrige Vegetation in nennenswerterem Grade beschädigt. Sie saßen (um 7 Uhr n. M.) zerstreut nicht nur auf *Quercus*, sondern auch auf *Betula*, *P. aucuparia*, *Salices* und besonders auf den *Rubus*-Arten; überall waren sie am Fressen. *Frangula* war ganz verschont. Auch an den Pflanzen der unteren Schichten wurde kein Fraß beobachtet.

Im Juni 1902 hatten die Goldafterraupen in dieser Waldung viel größeren Schaden angerichtet als im Jahre 1903. Sie hatten damals sogar einige Fichten angegriffen und die Nadeln der jüngsten Jahrestriebe teilweise abgefressen. Näheres kann ich über den dortigen Fraß 1902 leider nicht mitteilen.

Im Frühjahr 1904 wurde kein Fraß beobachtet.

6. Mittelwald aus gemischten Laubhölzern mit licht stehenden Überhältern.

15. VI. 1902. Dieser ca. 1800 qm große, bei Heisters zwischen Kempen und Aldekerk liegende Wald ist wohl zu den Auenwäldern im Sinne Drude's zu rechnen. Die höchste Schicht bilden einige vereinzelt stehende hohe Bäume von *Betula verrucosa* (Umkreis ca. 110 cm in Brusthöhe). Das nächste Stockwerk besteht aus zerstreuten mittelhohen Eichen (*Quercus pedunculata*: Umkreis 77—90 cm in Brusthöhe) und einigen Birken; das dritte, 4-5 m hohe Stockwerk ist größtenteils dicht zusammengeschlossen und besteht aus (meistens Stockausschlägen von) *Quercus pedunculata* (viel), *Betula pubescens* und *verrucosa* (viel), *Frangula Alnus* (viel), *Populus tremula* (mehr gegen die Ränder), *Corylus Avellana*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Salix Caprea*, *S. cinerea*, *Pirus aucuparia*; hier wachsen auch *Lonicera Periclymenum* und *Hedera Helix*. Etwas niedrigere Höhe erreichen verschiedene *Rubi*: *R. suberectus*, *plicatus*, *macrophyllus*, *gratus*, *adornatus*, *Schleicheri*, ferner *Viburnum Opulus* (vereinzelt), *Crataegus monogyna* (vereinzelt); die *Rubus*-Formen wuchsen am reichlichsten an den Rändern. — In den Feldschichten war *Molinia coerulea* in den Einsenkungen, resp. Entwässerungsgräben fleckenweise deckend; im übrigen war die Feldschichtvegetation zerstreut. An feuchten Flecken wuchs *Osmunda regalis* (vereinzelt), ferner *Polystichum spinulosum*, *P. Filix mas*, *Asplenum Filix femina*; an höheren trockeneren Stellen *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, *Hieracium umbellatum*, *Polygonatum multiflorum* (besonders gegen den Rand zu), *Rumex crispus* (am Rande) und junge Pflanzen von *Frangula* (viel) und *Quercus* (weniger). *Lonicera* und *Hedera* waren stellenweise auch in den niederen Feldschichten zerstreut. Im Innern

waren große beschattete Flecken nur von Moosen (besonders *Astrophyllum hornum*, *Polytrichum commune*, ferner *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme* usw.) bedeckt, welche an den Erhöhungen rings um Baumstämme und Strünke usw. wuchsen, dazwischen war der Boden ohne Vegetation und mit Laub bedeckt. *Astrophyllum* und *Polytrichum* waren auch an den Rändern der Gräben reichlich vorhanden. — An dem höher liegenden N.-Rand waren die genannten Laubhölzer, mit Ausnahme von *Frangula*, in Gemeinschaft mit *Rubi* zu einem sehr dichten Gesträuch zusammengeschlossen.

Der Boden besteht meistens aus einer ziemlich dünnen Schicht von torfartigem Humus auf lehmhaltigem Sand. Unter der losen Laubstreudecke findet sich eine bis 3 cm dicke, torfartig zusammenhängende, von braunen Pilzhyphen und Wurzeln durchwebte Schicht von Laubresten, darunter ein etwa 15 cm tiefer krümeliger, mullartiger Humus mit eingestreuten Sandkörnern und Steinchen, weiter unten lehmhaltiger Sand. Das Grundwasser steht hoch, die Entwässerungsgräben sind im Frühjahr z. T. mit Wasser gefüllt. — Der Wald hat nach allen Seiten eine offene Lage.

Goldafternester fanden sich — 15. VI. 1902 — nur an den Eichen. Im höchsten Stockwerk waren die Birken nicht gefressen. Das zweite, hauptsächlich aus Eichen bestehende Stockwerk stark beschädigt, einige Eichen bis nach unten kahl gefressen. Dicht neben einer 12—14 m hohen, kahl gefressenen Eiche stand in diesem Stockwerk, nahe am Rande des Waldes, eine ebenso hohe *Betula verrucosa*; diese war ziemlich stark angefressen, besonders in der Spitze; da sie keine Nester trug, mußte der Angriff von der nebenstehenden Eiche aus, also in zweiter Hand, geschehen sein. In den niedrigeren Schichten waren *Quercus*, *Pirus aucuparia* und *Rubi* stark gefressen, *Salices* und *Corylus* ziemlich viel, *Alnus* und *Betula* weniger, *Populus tremula* meistens nur wenig, *Frangula*, *Fraxinus*, *Viburnum*, *Lonicera* und *Hedera* nicht gefressen. *Rumex crispus* (am Rande) war wenig gefressen, an den übrigen Kräutern sowie an Gräsern, Farnen und Moosen wurde kein Fraß beobachtet.

Im großen ganzen waren die in den beschatteten inneren Teilen wachsenden Pflanzen bezw. Pflanzenteile am meisten verschont worden. Nur die in der Nähe der gefressenen Eichen stehenden Individuen waren mitunter stark beschädigt, auch wenn sie keine gegen das Licht exponierte Lage einnahmen. Von den Raupen vermiedene Arten, wie *Frangula* und *Lonicera*, lieferten anderen, gern gefressenen, wie *Rubi*, *Crataegus monogyna* usw. durch Überschattung Schutz. Beispielsweise waren ein paar 7 m hohe Bäume von *Populus tremula*, welche unter einer kahl gefressenen Eiche wuchsen und mit den niederen Zweigen derselben in Berührung standen, in der oberen Hälfte stark angegriffen, während die unteren Teile, beschattet durch *Frangula*, durch andere *Populus tremula*-Individuen usw., fast ganz unberührt blieben.

In den Jahren 1903 und 1904 wurde in dieser Waldung kein Fraß durch die Goldafterraupen bemerkt. Die Nester wurden im Winter 1902 bis 1903 durch Vögel arg zerhackt.

7. Mittelwald aus Buchen und Eichen.

14. VI. 02, an der Chaussee zwischen Kempen und Vorst. Areal ca. 3000 qm. Das Oberholz bestand aus zerstreut stehenden, hohen Bäumen von *Quercus pedunculata* und *sessiliflora* (100—165 cm Umkreis in Brusthöhe) und vereinzelten Bäumen von *Fagus silvatica* (140—162 cm in Brusthöhe). Darunter kam ein dichtes Stockwerk aus ziemlich hohen Stangenhölzern von *Fagus* (Stock- und Wurzelausschlägen). Keine Verjüngung durch Samen wurde beobachtet. Im Innern fehlten Strauch- und Feldschichten; der Boden war auf den erhöhten Flecken mit dichten Moosteppichen, größtenteils von *Astrophyllum hornum*, ferner *Hypnum cupressiforme*, *Webera nutans* usw. bewachsen, an den — stellenweise in Form von parallelen Entwässerungsgräben vorhandenen — Vertiefungen nur mit Laub und anderen Abfällen bedeckt. Erst nach den Rändern des Bestandes zu zeigten sich einige Gräser (*Poa compressa*, *P. pratensis*, *Aira flexuosa*, *Holcus lanatus*). Am Südrande war ein dünnes Gesträuch von *Populus tremula*, *Salix cinerea*, *Frangula Alnus*, *Rubus gratus* u. a. mit Unterwuchs von Gräsern ausgebildet.

An dieser Seite grenzte der Wald an eine Wiese mit *Dactylis glomerata. Alopecurus pratensis. Holcus lanatus. Poa pratensis. Ranunculus acer* usw. — Die Humusschicht war an den erhöhten Flecken dünn, torfartig, unter dem Laube tiefer, mehr mullähnlich. Untergrund Lehm.

Die Eichen waren vom Goldafter fast sämtlich ganz kahl gefressen und trugen sehr zahlreiche Nester. Die Buchen größtenteils nur wenig angefressen; nur die Kronen, resp. diejenigen Teile, die an Eichen unmittelbar grenzten, waren gefressen. In den Buchen waren im allgemeinen sehr wenig Nester vorhanden; der Fraß an denselben war infolgedessen meistenteils von den Eichen aus geschehen. Nur die am Rande des Bestandes stehenden Buchen waren in bemerkenswerterem Grade beschädigt, und zwar waren die nestertragenden Buchen am meisten in den Kronenteilen angegriffen. In den unteren Schichten wurden nur die *Rubus*-Formen als beschädigt notiert.

In den Jahren 1903 und 1904 wurde kein Fraß bemerkt.

8. Chaussee-Eichen *(Quercus pedunculata).*

An dem Aldekerker Erlenbruch, 7. VI. 1903. Die hohen Chaussee-Eichen waren durch den mäßigen Fraß in diesem Jahre nur unvollständig entlaubt worden. Der Fraß war am stärksten in den frei nach oben exponierten Kronenteilen, nach den Seiten der peripherischen Teile zu wurde er schwächer; die unteren und inneren Teile der Krone waren nicht befallen. Dagegen waren die frei am Stamm exponierten Wasserreiser arg zerfressen.

Am Chausseerand unter den Eichen wuchs unter anderen *Sanguisorba officinalis*, stellenweise reichlich. Sie war von den aus den Eichen teils heruntergefallenen, teils herabgekrochenen Raupen ziemlich stark gefressen; wo die Pflanzen dicht standen, waren besonders die oberen, freier exponierten Blättchen angefressen (Fig. 1).

9. Feuchte Wiese in der Nähe von kahlgefressenen Chaussee-Eichen *(Quercus pedunculata).*

An der Chaussee zwischen Kempen und Aldekerk waren die Eichen anfangs Juni 1902 auf weiten Strecken von Goldafterraupen mehr oder weniger vollständig entlaubt worden. Diese spazierten auf und ab an den Stämmen, auf der Chaussee, in den naheliegenden Wiesen und Gärten usw. und machten sogar in den Wohnungen Besuche. Eine an die Chaussee grenzende, bei der Wirtschaft Heisters gelegene feuchte Wiese, in welcher die Raupen am 9. VI. 1902 überall an den Pflanzen herumkrochen, hatte hauptsächlich folgende Zusammensetzung. Tonangebend waren folgende Gräser: *Anthoxanthum odoratum, Cynosurus cristatus, Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius, Lolium perenne, Bromus mollis, Poa serotina* und an niedrigeren Stellen *Carex disticha, Glyceria fluitans, Poa trivialis, Scirpus palustris;* und von den Kräutern besonders *Ranunculus acer, R. repens* (an niedrigeren Stellen). *Polygonum Bistorta* (auf großen Flecken zerstreut — reichlich) und *Rumex Acetosa* (besonders an höher gelegenen Stellen). Zerstreut waren *Holcus lanatus, Lotus uliginosus, Centaurea Jacea, Vicia Cracca, Lathyrus pratensis, Leucanthemum vulgare, Trifolium pratense, Plantago lanceolata, Rumex Acetosella, Polygonum amphibium terrestre, Coronaria flos cuculi, Filipendula Ulmaria, Crepis biennis, Caltha palustris, Galium palustre.* Mehr oder weniger vereinzelt wuchsen *Orchis incarnata, Trisetum flavescens, Ajuga reptans, Alectorolophus minor, Hypochaeris radicata, Achillea Millefolium, Luzula campestris, Scirpus silvaticus, Cirsium palustre, Lythrum Salicaria, Myosotis caespitosa* u. a.

Von diesen hatten die Goldafterraupen nur folgende angefressen: *Polygonum Bistorta* (stark), *Rumex Acetosa* und *Acetosella* (stellenweise ziemlich stark), *Lotus uliginosus* (ziemlich stark), *Polygonum amphibium terrestre* (etwas) und *Filipendula Ulmaria* (etwas).

10. Garten.

Im Garten bei Heisters zwischen Kempen und Aldekerk waren am 9. VI. 1902 die meisten Obstbäume kahl gefressen; die Raupen krochen überall herum, auch an den Küchenpflanzen. *Prunus avium, Pirus communis.*

P. Malus, Mespilus germanica und *Cydonia Japonica* waren ganz entlaubt. *Prunus Persica, P. domestica* und *Rubus Idaeus* fast kahl gefressen. *Rosa* sp. arg zugerichtet, aber nicht kahl gefressen. *Ribes rubrum* etwas angefressen. Nicht gefressen waren *Phaseolus coccineus, Ph. nanus, Ribes Grossularia, R. nigrum, Allium ascalonicum, Lactuca sativa, Beta vulgaris, Pisum sativum, Vicia Faba* und *Solanum tuberosum.*

Auf Grund der oben mitgeteilten Aufzeichnungen (sowie verschiedener anderen von mir in den Jahren 1902 und 1903 gemachten Notizen) dürfte man die Beobachtungen über die Lokalisation des Fraßes in folgender allgemeinen Form zusammenfassen können.

1. An einem einzeln stehenden Nester tragenden Baum oder Strauch werden die peripherischen und zwar besonders die oberen, zenithwärts exponierten Teile am meisten, resp. am frühesten von den Goldafterraupen gefressen; die inneren, am meisten beschatteten Teile haben am wenigsten zu leiden resp. werden am spätesten angegriffen.

2. In einem Pflanzenverein ist die Art der Beschädigung — bei gleich starkem Auftreten der Raupen — verschieden je nach dessen Konstituenten und je nach der Art des Vorkommens derselben in dem Verein. Beispielsweise werden in einem Mischwald von Eichen und anderen Laubbäumen mit einer umgürtelnden Strauchschicht, bei einem mäßigen Fraße, die oberen Teile der im Innern stehenden, Nester tragenden Bäume, ferner die oberen Teile und die nach außen exponierten Seitenteile der am Rande stehenden, Nester tragenden Bäume, und in der Umgürtelung besonders die nach oben exponierten Teile der gern gefressenen Sträucher am meisten zu leiden haben; die im Innern des Bestandes befindlichen Pflanzen, bezw. Pflanzenteile bleiben vom Fraße mehr oder weniger unberührt. Bei einem starken Fraße werden im Innern des Bestandes die Nester tragenden Bäume und die in deren Nähe befindlichen gern gefressenen Pflanzen bezw. Pflanzenteile vollständig entlaubt; im übrigen werden die Teile des Bestandes, je nachdem sie mehr oder weniger stark beschattet sind, und je nach der Stärke des Fraßes, mehr oder weniger geschont. Arten, die den Goldafterraupen nicht munden, z. B. *Lonicera Periclymenum*[1]) können durch Beschattung anderen, gern gefressenen Arten Schutz gewähren.

Es muß bemerkt werden, daß aus dieser überall hervortretenden Neigung der Goldafterraupen, die nach oben exponierten Pflanzenteile beim Fressen vorzuziehen, nicht gefolgert werden darf, daß von zwei in gleichem Grade nach oben exponierten Individuen das höhere bevorzugt werden muß. Ein

---

[1]) *Lonicera Periclymenum* entfaltet auch bei schwachem Lichte ein reiches Blattwerk und zeigt sich auch durch den Bau verschieden stark beleuchteter Blätter inbezug auf Lichtbedürfnis sehr plastisch. Da die Knospen bei dieser Art sehr früh ausschlagen, fällt übrigens ein Teil deren Assimilationsarbeit in eine Zeit, in welcher die Bäume noch kahl sind, folglich keine bedeutende Beschattung bewirken.

Vergleich zwischen den Beschädigungen in den Frühjahren 1902 und 1903 zeigt eher das Gegenteil: während des mäßigen Fraßes 1903 hatten die niedrigen Eichengebüsche und Gestrüppe viel mehr als die hohen Bäume zu leiden, während im Frühjahre 1902 auch die hohen Eichen in den Chausseen und in den Mittel- und Hochwaldpartien vielfach kahl gefressen wurden. Es liegen auch in der Literatur verschiedene Angaben vor, die wohl in demselben Sinn zu deuten sind. So gibt Ratzeburg (I) an, daß der Goldafter öfters in Menge die Eichen, besonders junge Orte befällt; nach Altum werden (in Norddeutschland) besonders niedrige Eichen angegriffen, und nach Seurat sind in den Korkeichenwäldern des Khroumirlandes (in Tunesien) die Goldafternester besonders an den jungen Bäumen anzutreffen. Es scheint dies darauf zu beruhen, daß die Eier nur unter besonderen Umständen in den höheren Bäumen abgelegt werden, bezw. daß die Goldafterfalter nur dann geneigt sind, hoch zu fliegen, wenn während eines größeren Massenauftretens der Falter die niedrigeren Brutplätze schon belegt sind. Auf solche Umstände wird wohl auch der von Fernald und Kirkland in Massachusetts beobachtete hohe Flug der Goldafterfalter und dadurch, mittelbar, die dortige bemerkenswerte Verbreitung der Verheerungen durch den Wind gegen Norden zurückzuführen sein.

In diesem Zusammenhange dürfte es von Interesse sein, folgende Äußerung von Ratzeburg (I, p. 9) anzuführen: „Endlich ist noch des Vorzuges zu gedenken, welchen die meisten Raupen, namentlich Nadelholzfresser, den niedrigern Bäumen, also den Stangenhölzern und mittelwüchsigen Beständen geben. Beim (Kiefern-) Spanner und der (Kiefern-) Eule tritt dies am deutlichsten hervor, wahrscheinlich weil beide ihre Eier in der Krone der Bäume ablegen und nicht gern hoch fliegen. Aber auch in dieser Beziehung kommen die mannigfaltigsten Abweichungen vor, besonders wenn die allgemeine Verbreitung des Insekts den legenden Weibchen keine Wahl mehr gestattet".

Wahrscheinlich verhalten sich verschiedene andere Insekten mit Rücksicht auf die Lokalisation des Fraßes in mehr oder weniger ähnlicher Weise wie der Goldafter. Daß anderseits bei gewissen Insekten die Beschädigung auch in dieser Beziehung eine verschiedenartige ist, geht aus den Literaturangaben zur Genüge hervor. Beispielsweise sei inbezug auf diese Verschiedenheiten nur darauf hingewiesen, daß „einige (Forstfalter), wie die Nonne, lieber an den unteren Ästen fressen, andere, wie die Prozessionsraupe, lieber die höchsten Gipfel vorziehen" (Ratzeburg, I, p. 9).

Die biologische Bedeutung der Lokalisation des Fraßes.

Daß es für die Erhaltung einer Schmetterlingsart, deren Raupen, wie die des Goldafters, gewöhnlich in großen Gesellschaften leben und infolgedessen beim Fressen sich gegenseitig eine starke Konkurrenz machen, von besonderer Wichtigkeit ist innerhalb eines bestimmten Raumes eine möglichst dicht angehäufte Nahrungsmasse zur Verfügung zu haben, liegt auf der Hand; je mehr Nahrung in einem beschränkten Raume vorhanden ist, um so ungestörter können sich die Raupen der Fraßbeschäftigung widmen, ohne dieselbe durch Wanderungen unterbrechen zu müssen, und um so größer ist die Anzahl der Raupen, welche Aussicht haben, die zu einer normalen Entwicklung erforderliche Nahrungsmenge in genügend kurzer Zeit aufnehmen zu können.

Inbezug auf den Herbstfraß ist der oben erwähnte Umstand, daß die Goldafterraupen die Blattoberseite bevorzugen, von diesem Gesichtspunkte, wie es mir scheint, von Bedeutung. Dieser Umstand dürfte einerseits von der Gewohnheit der jungen Raupen, beim Fressen sich möglichst nahe an ihren Tischnachbarn zu halten, anderseits von dem allgemeinen Bau der Blätter bedingt sein. Die jungen Raupen marschieren bekanntlich beim Fressen dicht neben- resp. hinter-einander in ein oder mehrere Glieder geordnet über die Blattoberfläche, wobei die hinteren Glieder die von den vorderen unberührt gelassenen Mesophyllstreifen anfressen. Nach Réaumur (3. Mem. p. 126) ist mitunter „une feuille couverte de rangs de chenilles toutes occupées à manger à la fois". Gewöhnlich gelangen die Raupen von den Achsen über die Blattstiele zu den Spreiten; der Fraßmarsch geht dann von der Basis zur Spitze desselben; beim direkten Übergange von einem gefressenen Blatte zu einer unbeschädigten Blattspreite wird die Marschrichtung von der Lage des Landungsplatzes bestimmt. Bei dieser Art des Fressens ist es ohne Zweifel von Vorteil für die Raupen, wenn ihnen eine durch hindernde Gegenstände möglichst wenig unterbrochene Nahrungsmasse zur Verfügung steht; einen solchen Vorteil bietet eben die obere Blattseite im Vergleich mit der Unterseite, wo das dem Fressen hinderliche, harte Nervennetz mehr oder weniger stark hervortritt. Außerdem liefern die dicht stehenden Palissaden an der Oberseite auf derselben Fläche eine größere Nahrungsmasse als das an Lufträumen reichere Schwammparenchym. Die Bevorzugung der Blattoberseite steht wohl auch mit deren Exposition dem Licht gegenüber in Zusammenhang, da dasselbe, wie unten näher gezeigt werden soll, auf die Goldafterraupen in hohem Grade anziehend wirkt.

Übrigens scheint diese Fraßart zugunsten der von Lagerheim geäußerten Vermutung, daß der Goldafter zu seinen „Gerbstoffspezialisten" zu zählen ist, zu sprechen, insofern als die obere Blattepidermis und das Palissadenparenchym gewöhnlich reicher an Gerbstoff sind als die untere Epidermis und das Schwammparenchym. Petzold, der bei seinen Studien über die Verteilung des Gerbstoffs auch die Blätter, obwohl nur kurz, berücksichtigt, teilt hierüber folgendes (p. 26) mit: „In der Blattspreite .. enthält zuweilen die Epidermis der Oberseite mehr Gerbstoff als auf der Unterseite (noch nicht völlig entwickeltes Blatt von *Prunus avium*). Die auf der Unterseite befindlichen

Schließzellen der Spaltöffnungen zeigen bei *Pirus aucuparia* und *Prunus avium* einen nur sehr geringen Gerbstoffgehalt. .. In dem chlorophyllhaltigen Mesophyll .. beschränkt sich der Gerbstoff zuweilen auf das Palissadenparenchym, das dann Zelle für Zelle Gerbstoff enthält (*Juglans regia*, *Pirus aucuparia*). In gerbstoffreichen Pflanzen sind beide Teile des Mesophylls gerbstoffhaltig, in der Regel aber das Palissadenparenchym reicher und in allen Zellen (*Quercus pedunculata*, *Betula alba*, *Alnus glutinosa*, *Corylus Avellana*). Bei *Ribes rubrum* allein wurde der umgekehrte Fall beobachtet.“ Büsgen (I) gibt für mehrere Pflanzen an, daß die Oberseite, speziell die obere Epidermis, gerbstoffreicher ist als die untere. Bei der Pyramideneiche lieferten nach ihm (p. 22) „die Palissaden des Sonnenblatts namentlich an ihrem oberen Ende bei Behandlung mit Kaliumbichromat einen feinkörnigen, braunen Niederschlag. .. Die geringste Gerbstoffzunahme (im Verhältnis zum Schattenblatt) ließ die am wenigsten intensiv beleuchtete, der unteren Epidermis angrenzende Lückenparenchymschicht erkennen.“ Folgende Arten, deren Blätter nach Beobachtungen im Freien oder in Fütterungsversuchen von den Goldafterraupen im Herbst an der Oberseite gefressen werden, habe ich im September in dieser Beziehung untersucht: *Quercus pedunculata*, *Pirus aucuparia*, *Alnus glutinosa*, *Corylus Avellana*, *Fagus silvatica*, *Crataegus Oxyacantha*, *Populus tremula*. Bei allen zeigen die obere Epidermis und das Palissadenparenchym mit Kaliumbichromat eine stärkere Gerbstoffreaktion als die untere Epidermis und das Schwammparenchym. In den Sonnenblättern von *Pirus aucuparia* und *Alnus glutinosa* war die obere Palissadenschicht stark gerbstoffhaltig, in der unteren wurden höchstens vereinzelte Palissaden durch das Reagenz bräunlich gefärbt. Dasselbe war der Fall mit den nur schwach gerbstoffhaltigen Sonnenblättern von *Populus tremula*. Mitunter waren bei *Alnus* drei Palissadenschichten vorhanden, von denen dann die zwei äußeren Gerbstoff führten. Diese drei Arten verhalten sich also wie die von Westermaier erwähnten *Salix fragilis* und *pentandra*.

Der Umstand, daß die Raupen gleich nach dem Ausschlüpfen die hell beschienenen Blätter in ihrer nächsten Nähe haben, ist ihnen insofern von großem Vorteil, als die Sonnenblätter, wie bekannt, eine größere Dicke und eine dichtere Masse als die Schattenblätter besitzen. Auch steht ihnen in den Sonnenblättern eine konzentriertere Nahrung als in den Schattenblättern zu Gebote; daß der Wassergehalt im Verhältnis zur Trockensubstanz bei diesen erheblich größer sein kann, als bei jenen, sieht man z. B. an den bei Eiche, Buche und Eberesche in der Tabelle mitgeteilten Zahlen. Und was speziell die Gerbstoffe betrifft, so werden die „primären“ Gerbstoffe (vgl. Kraus, Büsgen) nur bei Licht gebildet, und „der Einfluß der Lichtintensität spricht sich auch sehr deutlich in dem überaus ungleichen Gerbstoffgehalt von Licht- und Schattenblättern derselben Pflanze aus. Die Blätter einer Pflanze sind ungleich reicher an Gerbstoff, wenn sie frei am Rande des Baumes oder Busches, oder an aufrecht-freien Zweigen stehen, als wenn sie von anderen bedeckt, im Innern des Exemplars verborgen sind" (Kraus, p. 3).

Den erwähnten Verhältnissen entsprechend, werden die Goldafterraupen bei dem Suchen nach Nahrung durch das Licht (namentlich durch das diffuse) angezogen, so daß sie gern nach den heller beleuchteten Teilen der Pflanzen hinkriechen. Ich werde unten näher hierauf zurückkommen.

Sowohl in den Herbststadien der Raupen, wie auch namentlich während des Frühjahrsfraßes kommt auch die dichte Lage des Blattwerkes in den peripherischen Teilen der Pflanze resp. des Pflanzenvereins, von dem oben erwähnten Gesichtspunkte aus, den Raupen zugute. Es ist bekannt, daß die Sprosse während ihres Wachstums sich häufig gegen die Lichtquelle krümmen, die für sie angemessene Lichtstärke „aufsuchen", und nach Wiesner (vgl. Büsgen, II, p. 21—22) schreitet die Vermehrung der Laubsprosse der Holzgewächse durch Austreiben der Knospen so lange fort, bis ein Minimum der Beleuchtung erreicht ist. Von der durch dieses Minimum gegebenen Grenze an hat jede Neubildung von Zweigen ein Absterben anderer zur Folge. Auch die Neubildung von Zweigen selbst wird nach Wiesner durch die Beleuchtung beeinflußt: für jedes Holzgewächs tritt ein Zeitpunkt ein, in welchem die Knospen nicht mehr Licht genug von außen empfangen, um sich zu Sprossen entwickeln zu können.

Als Beispiel der verschiedenen Sproßbildung und des infolgedessen ungleichartigen Habitus der in der Peripherie und im Innern befindlichen Sproßsysteme resp. Bäume, sei hier eine, *Quercus pedunculata* betreffende, kurze Aufzeichnung vom 8. IX. 03 (aus dem oben p. 233—234 beschriebenen Mittelwald bei Heisters) mitgeteilt. Am Rande des Bestandes ist die Verzweigung reichlicher und die Sprosse länger als im Innern; zu der größeren Dichtigkeit des Blattwerkes am Rande tragen auch die Sommersprosse, die im Schatten nicht entwickelt werden, kräftig bei. Die Blätter sitzen bei den Sonnensprossen dichter gegen die Sproßspitze und sind hier größer als weiter unten, es können aber hier, im Gegensatz zu den Schattensprossen, auch an den unteren Sproßteilen ziemlich viel Blätter vorhanden sein, und die Blätter eines Sprosses bilden keine besonders ausgeprägte gemeinsame Expositionsfläche. Im Schatten ist die Verzweigung und infolgedessen auch die Beblätterung spärlicher. Die Sprosse sind gewöhnlich kürzer als in der Sonne, und oft wird nur die Endknospe weiter ausgebildet. Man sieht deshalb häufig lange, dünne, eine Kurzsproßkette bildende Zweige, die nur an der Spitze Blätter tragen. Diese sind zum größten Teil gegen die Endknospe gedrängt und bilden durch ihre Rosettenanordnung eine oft schön regelmäßige Expositionsfläche, die senkrecht zu dem eindringenden diffusen Lichte orientiert ist. — Bei anderen Baumarten wird, wenn auch z. T. auf verschiedenem Wege, ein mehr oder weniger ähnliches Endresultat inbezug auf die Verteilung der Sproßsysteme und des Blattwerkes am Rande und im Innern des Bestandes erreicht.

Fütterungsversuche.

Die Fütterungsversuche wurden in einem 0,30 m hohen, 1 m langen, 0,35 m tiefen Kasten mit hölzernem Boden und mit Wänden aus feinmaschigem Drahtnetz ausgeführt; durch Glasscheiben war der Kasten in sechs gleich große, in einer Reihe stehende Fächer eingeteilt, deren jedes durch einen oben angebrachten Pappdeckel geöffnet werden konnte. In je ein Fach wurde ein mit Wasser gefülltes Gefäß mit Futterpflanzen gesetzt. Der Kasten stand während sämtlicher Versuche vor einem Nordfenster; da die Längswände dem Fenster parallel waren, hatten die Fächer nahezu die gleiche Exposition gegen das Licht.

Es galt in erster Linie durch diese Versuche womöglich festzustellen, ob es eine bestimmte Reihenfolge zwischen den von den Goldafterraupen am liebsten gefressenen und den von ihnen vermiedenen Pflanzen gibt. Es wurden deshalb bei jeder Versuchsreihe mehrere Arten zusammen in jedem Fach den Raupen angeboten, und zwar wurde jede Art meistens in verschiedenen Kombinationen verfüttert. Auf Grund der durch dieses Verfahren gewonnenen Resultate würde man eventuell die zur Verwendung gelangten Arten je nach dem Grade ihrer Beliebtheit seitens der Goldafterraupen, wenn nicht in eine fortlaufende Reihe, so doch in mehrere — selbstverständlich ineinander allmählich übergehende — Kategorien einordnen können. In der unten mitgeteilten Tabelle sind indessen aus praktischen Gründen nur vier solcher Kategorien aufgeführt. Es zeigte sich nämlich, daß die Goldafterraupen, wenn auch in entschieden höherem Grade wählerisch, als es vielfach angenommen wird, jedoch zwischen gewissen Pflanzenarten keinen oder einen kaum merkbaren Unterschied machen. Außerdem kommt es vor, daß eine Art einmal gern, ein anderes Mal aber weniger gern gefressen wird; vielleicht beruht dies auf verschiedener individueller Disposition der Raupen, vielleicht auf anderen Umständen. Dieser — in prägnanterer Weise allerdings nicht häufige — Fall wurde durch Vergleich mit den Beobachtungen im Freien, sowie auch durch Zusammenstellung einiger Literaturangaben bestätigt.

In Erwägung der eben angeführten Umstände, resp. um die diesbezüglichen Verhältnisse durch konkrete Fälle zu beleuchten, halte ich es für angebracht, der unten aufgeführten Tabelle einen unverkürzten Bericht über die während der Fütterungsversuche gemachten Beobachtungen vorauszuschicken. Bei der Auswahl der zu verfütternden Arten wurde u. a. auch darauf Bedacht genommen, die Konstituenten der von den Goldafterraupen in erster Reihe (z. B. Laubwälder mit Eichen), bezw. in zweiter Reihe (z. B. Wiesen in der Nähe von kahl gefressenen Chaussee-Eichen) befallenen Pflanzenvereine womöglich zu verwenden. Aus Mangel an Zeit konnte ich hierbei leider keine Vollständigkeit erreichen; es blieben deshalb mehrere Arten, besonders in den unteren Vegetationsschichten, unberücksichtigt. Die Versuche wurden größtenteils Ende Mai und Anfang Juni, also zur Zeit der größten Gefräßigkeit der Raupen, angestellt; da es auch von Interesse war zu untersuchen, ob die Raupen in der ersten Jugend, vor dem Winterschlaf, etwa wählerischer sind, als nach demselben, wurden außerdem einige Fütterungsversuche im September gemacht.

Versuchs-

Dauer der Versuche: 5. VI. — 9. VI. 1902. Versuchspflanzen: *Betula*
P. domestica, Quercus pedunculata, Rubus gratus, Rumex Acetosa.

	Fach 1.	Fach 2.	Fach 3.
	5. VI. 9 Uhr n. M. eingesetzt: *Pirus Malus* (veg.), *Prunus avium* (veg.), *Quercus pedunculata* (veg.). 8. VI. 4³⁰ n. M. eingesetzt: *Prunus domestica* (veg.), *Vitis vinifera* (veg.).	5. VI. 9 Uhr n. M. eingesetzt: *Betula verrucosa* (veg.), *Quercus pedunculata* (veg.), *Rubus gratus* (veg.).	5. VI. 9 Uhr n. M. eingesetzt: *Rubus gratus* (veg.). *Rumex Acetosa* (blüh. „ *Acetosella* (blüh
6. VI. 10 Uhr n. M.	Alle wenig angefressen, keine bevorzugt.	Wenig angefressen, am meisten *Quercus*, dann *Rubus*, am wenigsten *Betula*.	Wenig angefressen. a meisten *Rubus*, da *R. Acetosa*; *R. Aceto* unberührt.
7. VI. 5³⁰ Uhr n. M.	*Pr. avium* und *P. Malus* mehr gefressen als *Quercus*; die Raupen sitzen nur an den beiden ersten.	Dieselbe Reihenfolge wie gestern; die Raupen sitzen an allen 3.	*Rubus* am meisten gefre sen, dann *R. Aceto* *R. Acetosella* sehr wen angefressen; nur ei Raupe sitzt an d letzten.
8. VI. 10 Uhr n. M.	*P. Malus* am meisten gefressen, dann *Pr. avium*, dann *Quercus*. — *Pr. domestica* u. *Vitis* noch nicht berührt.	Reihenfolge wie vorher; die meisten Raupen sitzen an *Betula*.	Reihenfolge wie geste 1 Raupe sitzt an *Acetosella*.
9. VI. 10 Uhr n. M.	*P. Malus* am meisten gefressen, dann *Pr. avium*, dann *Pr. domestica*, dann *Quercus*; *Vitis* nicht angerührt.	*Quercus* u. *Betula* ungefähr gleich stark gefressen, *Rubus* etwas weniger.	Reihenfolge wie geste von *R. Acetosella* au Blüten gefressen.

Reihe I.

verrucosa. Pirus Malus. Populus pyramidalis. P. tremula, Prunus avium. R. Acetosella. Sarothamnus scoparius. Trifolium minus, Vitis vinifera.

Fach 4.	Fach 5.	Fach 6.	Bemerkungen.
. VI. 9 Uhr n. M. eingesetzt: *Populus tremula* (veg.), *Rubus gratus* (veg.), *Rumex Acetosa* (blüh.).	5. VI. 9 Uhr n. M. eingesetzt: *Pirus Malus* (veg.), *Prunus domestica* (veg.), *Quercus pedunculata* (veg.), *Sarothamnus scoparius* (blüh.), *Trifolium minus* (blüh.).	5. VI. 9 Uhr n. M. eingesetzt: *Populus pyramidalis* (veg.), *Rumex Acetosella* (blüh.), *Sarothamnus scoparius* (blüh.), *Trifolium minus* (blüh.).	In jedes Fach 15 Raupen eingeschleppt. — Witterung: vom 25. V. bis 5. VI. abends: sehr warm u. trocken. 6.—9. VI. n. M.: regnerisch. 9. VI. abends heiter. —
Rubus ganz wenig, die übrigen nicht angefressen.	Wenig angefressen; am meisten *Pirus* u. *Prunus,* dann *Quercus; Sarothamnus* u. *Trifolium* nicht angefressen.	*Populus* wenig angefressen, die übrigen nicht berührt.	Einige Raupen waren am 7. VI. durch *Empusa Aulicae* getötet worden.
Unverändert.	*Pirus* u. *Prunus* z. stark angefressen. *Quercus* heute nicht gefressen, die übrigen auch nicht. Die Raupen sitzen nur an den 2 erstgenannten.	Wie gestern; nur eine Raupe sitzt an *Sarothamnus,* die übrigen an den Wänden des Faches.	
Unverändert.	*Pirus* u. *Prunus* stark angefressen, die übrigen heute nicht mehr.	*Rumex* wenig angefressen, im übrigen unverändert.	
Unverändert.	*Pirus* kahl gefressen, *Prunus domestica* sehr stark. *Quercus* wenig (teilweise welk), die übrigen nicht gefressen.	Unverändert.	

Versuchs-

Dauer der Versuche: 9. — 13. VI. 1902. Versuchspflanzen: *Alnus glutinosa*, *Cynosurus cristatus*, *Frangula Alnus*, *Holcus lanatus*, *Lonicera Periclymenum*, *Ranunculus acer*, *Rubus gratus*.

	Fach 1.	Fach 2.	Fach 3.
	9. VI. 11 Uhr n. M. eingesetzt: *Corylus Avellana* (veg.), *Frangula Alnus* (blüh.), *Lotus uliginosus* (mit Blütenknospen), *Polygonum Bistorta* (untere Blätter). 11. VI. v. M. eingesetzt: *Castanea vesca* (veg.), *Quercus pedunculata* (veg.). 12. VI. n. M. eingesetzt: *Rumex crispus*.	9. VI. 11 Uhr n. M. eingesetzt: *Alnus glutinosa* (veg.). *Caltha palustris* (untere Blätter), *Lonicera Periclymenum* (veg.). *Vicia Cracca* (mit Blütenknospen).	9. VI. 11 Uhr n. M. ein gesetzt: *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acer* (blüh. *Scrofularia nodosa* (blüh. 13. VI. 9 Uhr v. M. ein gesetzt: *Angelica silvestris* (un tere Blätter). *Rubus gratus* (Teile vo Schößlingen).
10. VI. 10 Uhr n. M.	*Polygonum* am meisten, doch wenig, *Lotus* sehr wenig, die übrigen nicht angefressen.	*Alnus* u. *Vicia* sehr wenig, die übrigen nicht gefressen.	*Scrofularia* äußerst weni die übrigen nicht gefressen.
11. VI. 10^{30} Uhr n. M.	*Polygonum* u. *Lotus* nicht mehr als gestern, von *Corylus* 1 Blatt angefressen, *Frangula* nicht berührt. — *Castanea* sehr stark, *Quercus* nicht angefressen. Die meisten Raupen sitzen an *Castanea*.	*Alnus* z. stark angefressen, *Vicia* nicht mehr als gestern, die übrigen unberührt. Die meisten Raupen sitzen an *Alnus*.	Nichts weiter gefressen die Raupen sitzen größtenteils an den Kastenwänden.
12. VI. n. M.	*Castanea* sehr stark, *Quercus* u. *Corylus* etwas gefressen; im übrigen wie gestern (*Polygonum* etwas welkend).	Nicht merklich verändert.	Unverändert.
13. VI. 10 Uhr n. M.	*Castanea* noch stärker als gestern, *Quercus* viel, *Corylus* mäßig, *Lotus* z. viel (die meisten Individuen) angefressen; *Polygonum* nicht mehr als gestern. — *Rumex crispus* z. stark gefressen.	Nicht merklich verändert.	*Angelica* u. *Rubus* star angefressen: die übrige nicht berührt.

Reihe II.

Lotus uliginosus, Polygonum aviculare, P. Bistorta, Quercus pedunculata. Angelica silvestris, Caltha palustris, Castanea vesca, Corylus Avellana. Rumex crispus. Scrofularia nodosa.

Fach 4.	Fach 5.	Fach 6.	Bemerkungen.
VI. 11 Uhr n. M. eingesetzt: *Alnus glutinosa* (veg.), *Corylus Avellana* (veg.), *Polygonum Bistorta* (untere Blätter), *Scrofularia nodosa* (blüh.).	9. VI. 11 Uhr n. M. eingesetzt: *Caltha palustris* (untere Blätter). *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acer* (blüh.). 11. VI. v. M. eingesetzt: *Polygonum aviculare* (blüh.).	9. VI. 11 Uhr n. M. eingesetzt: *Alnus glutinosa* (veg.), *Corylus Avellana* (veg.), *Frangula Alnus* (blüh.). *Lonicera Periclymenum* (veg.).	In jedem Fach 20 Raupen. Witterung: 10 bis einschl. 12. VI. nur wenig Regen. Temperatur mäßig. 13. VI. Regen.
lnus z. stark, *Corylus* weniger, die übrigen nicht gefressen.	Nicht gefressen; die Raupen sitzen meistens in der floralen Region von *Ranunculus*.	Nichts gefressen.	10 VI. 10 Uhr n. M. Die Raupen hatten zum Teil angefangen, sich zur Verpuppung einzuspinnen.
lnus z. viel angefressen, sodann *Polygonum*, dann *Corylus* (wenig); *Scrofularia* gar nicht.	Nichts gefressen.	*Corylus* u. *Alnus* etwas angefressen, die übrigen nicht.	
Alnus am meisten gefressen, dann *Corylus*, dann *Polygonum*; *Scrofularia* nur etwas angebissen.	*Polygonum* etwas angefressen; die übrigen nicht berührt.	*Corylus* am meisten, dann *Alnus*, die übrigen nicht gefressen.	
Alnus noch mehr als gestern, im übrigen seit gestern unverändert.	Nichts gefressen; (auch nicht mehr an *Polygonum*.)	Wie gestern.	

Versuchs

Dauer der Versuche: 23. V. — 6. VI. 1903. Versuchspflanzen: *Aesculus Hippocastanum*
Humulus Lupulus. Lamium album. Pirus Malus. Polygonatum multiflorum. Polygonun
R. suberectus. Scrofularia nodosa, Sedum purpureum, Teucrium Scorodonia. Trifoliu

	Fach 1.	Fach 2.	Fach 3.
	23. V. 9 Uhr v. M. eingesetzt: *Galium Mollugo* (veg.). *Lamium album* (blüh.). *Veronica Chamaedrys* (blüh. u. mit angef. Postflor.). 23. V. 3 Uhr n. M. eingesetzt: *Angelica silvestris* (ein unteres Blatt). 27. V. 3 Uhr n. M. eingesetzt: *Polygonatum multiflorum* (1 Ind. in Postfl.). 30. V. eingesetzt: *Teucrium Scorodonia* (veg.). 1. VI. n. M. eingesetzt: *Wistaria chinensis* (veg.).	23. V. 9 Uhr v. M. eingesetzt: *Galium Mollugo* (veg.). 23. V. 3 Uhr n. M. eingesetzt: *Cirsium arvense* (veg.). (29. V. fortgenommen). 25. V. n. M. eingesetzt: *Polygonum Bistorta* (untere Blätter). (29. V. fortgenommen). 29. V. n. M. eingesetzt: *Ajuga reptans* (blüh.). *Ranunculus repens* (blüh.). *Scrofularia nodosa* (veg.). *Sedum purpureum* (veg.). *Trifolium pratense* (blüh.). 31. V. n. M. eingesetzt: *Corylus Avellana* (veg.).	23. V. 9 Uhr v. M. ei gesetzt: *Veronica Chamaedrys* (blüh. u. mit ang Postfl.). 23. V. 3 Uhr n. M. e gesetzt: *Aesculus Hippocastan* (1 Blatt). (29. V. fo genommen). *Trifolium pratense* (ve 29. V. n. M. eingesetzt: *Rubus suberectus* (blül
24. V. 10¹⁵ Uhr v. M.	*Angelica* angenagt. die übrigen unberührt.	Nichts gefressen.	Nichts gefressen.
26. V. 10 Uhr v. M.	Unverändert.	1 Blatt von *Polygonum* an der Oberseite benagt: übrig. Arten unberührt.	Nichts gefressen.
28. V. n. M.	Von *Veronica* 2 Blätter etwas angefressen; im übrigen unverändert.	*Polygonum* an mehreren Stellen gefressen (wie gewöhnlich vom Rande her): die übr. unberührt.	*Aesculus* wenig angefres die übrigen unberühr
31. V. n. M.	Unverändert.	Nichts gefressen.	Von *Rubus* Blätter. Blüte knospen und Blüten stark gefressen: übri Arten unberührt.
3. VI. 6³⁰ Uhr n. M.	Unverändert. (Sämtliche mit Ausnahme von *Teucrium* m. o. w. welk).	*Corylus* z. viel gefressen, die übrigen unberührt.	*Rubus* fast kahl gefresse auch an mehreren Bl ten Kelch- und Kro blätter gefr.. Staubblä ter und Griffel abg bissen, sogar der Blüte boden durchfressen Die übrigen unberüh (*Trifolium* welk).
4. VI. n. M.	Unverändert.	Kronblätter v. *Ranunculus* angeb., sonst unveränd.	*Rubus* weiter gefresse sonst unverändert.
6. VI. n. M.	Unverändert.	Auch die Blätter von *Ranunculus* angefressen, aber sehr wenig. sonst unverändert.	Von *Rubus* die meisten Blüte abgebissen. bezw. zerfresse vom Blütenboden fanden sic keine Spuren auf dem Bode die Blätter bis auf den Blat stiel aufgefressen. *Veronic* unberührt; *Trifolium* wel unberührt.

eihe III.

juga reptans, Angelica silvestris, Cirsium arvense, Corylus Avellana, Galium Mollugo, istorta, Quercus sessiliflora, Ranunculus repens, Robinia Pseud-Acacia, Rubus Idaeus, ratense, Urtica dioica, Veronica Chamaedrys, Weigelia rosea, Wistaria chinensis.

Fach 4.	Fach 5.	Bemerkungen.
V. 9 Uhr v. M. eingesetzt: *Robinia Pseud-Acacia* (veg. mit kaum entfalt. Blättern), (29. V. fortgenommen). *Rubus Idaeus* (mit Blütenknospen), (29. V. fortgenommen). V. 3 Uhr n. M. eingesetzt: *Quercus sessiliflora* (veg.), (29. V. fortgenommen). *Weigelia rosea* (blüh.). V. n. M. eingesetzt: *Ajuga reptans* (blüh.). *Corylus Avellana* (veg.). *Pirus Malus* (veg.). *Ranunculus repens* (blüh.), *Scrofularia nodosa* (veg.). *Sedum purpureum* (veg.), *Trifolium pratense* (blüh.).	23. V. 9 Uhr v. M. eingesetzt: *Humulus Lupulus* (veg.), *Lamium album* (blüh.). 23. V. 3 Uhr n. M. eingesetzt: *Urtica dioica* (mit Blütenknospen). 29. V. n. M. eingesetzt: *Pirus Malus* (veg.).	In jedes Fach anfangs 20 Raupen, am 30. V. noch 10 eingeschl. Witterung: 21. bis einschl. 25. V. heiter. 26. V. v. M. früh bewölkt, nachher heiter, abends etwas Regen. 27.—31. V. heiter. 2. u. 3. VI. bewölkt. 4. VI. heiter. 5. VI. n. M. bewölkt. 6. VI. etwas bewölkt. Minimum der Außentemperatur 21. V. bis 6. VI. nicht unter + 7⁰. 27. V. bis 2. VI. starke Hitze, Minimum + 11,3 bis + 15⁰; (29. V. 6 Uhr n. M. + 28.5⁰).
twas über die Hälfte eines Blattes von *Quercus* gefressen; übrige Arten unberührt.	Nichts gefressen.	
uercus arg zerfressen; die übrigen unberührt. (*Robinia* am Welken.)	Nichts gefressen.	
uercus weiter gefressen, *Rubus* z. stark gefressen; übrige unberührt. (*Robinia* welk.)	Nichts gefressen.	
Pirus sehr stark gefressen, die übrigen unberührt. (Nur die größeren Raupen waren auf den Apfelblättern am Fressen).	*Pirus* mäßig gefressen, die übr. nicht. (Die Raupen waren durchschnittl. kleiner als im Fach 4; die Apfelblätter waren in beiden Fächern schon ausgewachsen u. wurden viell. deshalb nur von den größeren Raupen bewältigt.)	
Pirus vollständig kahl gefressen; mehrere große Raupen, die jedenfalls die letzte Häutung durchgemacht, saßen daran dicht zusammen; die Spreiten vollständig aufgefressen, einige Blätter hatten nur noch ein ganz kurzes Stück vom Stiel übrig. *Corylus* z. viel angefressen, aber nicht entfernt so stark wie *P. Malus*; ausnahmsweise waren einige Löcher in die *Corylus*-Blätter gefressen. Übrige Arten unberührt.	*Pirus* z. viel gefressen, die meisten Blätter waren aber vertrocknet; übrige Arten nicht berührt. (*Lamium* u. *Humulus* hatten noch frische Blätter).	
Corylus unbedeutend weiter gefressen, im übrigen unverändert.	Unverändert.	
Corylus unbedeutend weiter gefressen, sonst wie vorher.	Unverändert.	6. VI. hatten einige Raupen sich zur Verpuppung eingesponnen.

Versuchs

Dauer der Versuche: 7. VI. — 10. VI. 1903. Versuchspflanzen: *Achille*
Chaerophyllum temulum, Chelidonium majus, Comarum palustre, Fragari
Prunus Padus, Rumex Acetosella, Sanguisorba officinalis, Solanu
V. officinalis

	Fach 1.	Fach 2.	Fach 3.
	7. VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Fragaria vesca* (1 großes Blatt), *Stachys silvatica* (2 Ex. mit Blütenknospen). *Taraxacum officinale* (2 Blätter). *Valeriana officinalis* (2 Ex. im Blütenknospenstadium), *Vicia sepium* (2 blüh. Ex.).	7. VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Chaerophyllum temulum* (3 Ex. mit Blütenknospen), *Chelidonium majus* (2 Ex. mit Blütenknospen). *Fragaria vesca* (1 Blatt), *Vitis vinifera* (1 junger Sproß).	7. VI. 7 Uhr n. M. ei gesetzt: *Angelica silvestris* (e. unteres Blatt). *Sanguisorba officinalis* (Blätter mit u. oh Phragmidium). *Stachys silvatica* (in Bl tenknospenstadium). *Valeriana officinalis* (i Blütenknospenstad.)
8 VI. 7 Uhr n. M.	*Fragaria* stark angefressen (schon gestern gleich nach dem Einschleppen der Raupen angegriffen); *Vicia* Blätter etwas angefressen; übrige Arten nicht gefressen.	Nur *Fragaria* gefressen, aber stark.	*Sanguisorba* stark gefre sen, auch die Phrag midium tragenden Blätter, übrige Arte nicht berührt. (*Angelic* Blatt zum großen Te nicht ganz turgeszent.
10. VI. 6 Uhr n. M.	*Fragaria* weiter gefressen, sonst unverändert.	*Fragaria* weiter gefressen, sonst unverändert.	*Sanguisorba* weiter g fressen, sonst unve ändert.

eihe IV.

Millefolium, Alectorolophus minor, Angelica silvestris, Centaurea Jacea, esca, Geranium pyrenaicum, Menyanthes trifoliata, Orchis angustifolia, Dulcamara, Stachys silvatica, Taraxacum officinale, Valeriana dioica, Vicia sepium.

Fach 4.	Fach 5.	Bemerkungen.
VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Achillea Millefolium* (3 Ex. mit Knospen u. Blüten), *Centaurea Jacea* (1 Ex. mit Blütenknospen), *Menyanthes trifoliata* (1 Blatt), *Prunus Padus* (1 junger Sproß), *Rumex Acetosella* (einige blüh. Ex.). *Solanum Dulcamara* (2 Ex. mit Blütenknospen).	7. VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Alectorolophus minor* (ein paar blühende Exemplare); *Comarum palustre* (zwei blüh. Ex.). *Geranium pyrenaicum* (ein paar blüh. Ex.), *Menyanthes trifoliata* (1 Blattsproß), *Orchis angustifolia* (ein blüh. Ex.). *Valeriana dioica* (ein paar Ex. mit Früchten).	In jedem Fach 20 Raupen. Witterung: 7. VI. v. M. bewölkt, n. M. heiter. 8. VI. n. M. etwas bewölkt. Minimum der Außentemperatur während der Versuchsreihe + 6,8° bis + 14°.
runus wenig angefressen, *Rumex Acetosella* mehrere Blüten gefressen; übrige Arten nicht angerührt. (*Menyanthes* etwas welk.)	*Comarum* arg zerfressen (schon gestern angegriffen), übrige unberührt. (*Menyanthes* und *Geranium* etwas welk).	
runus weiter gefressen, *Rumex* viele Blüten u. Blätter gefressen, auch die Blütenstandsachsen angenagt, sonst unverändert.	*Comarum* weiter gefressen, sonst unverändert.	

Versuchs

Dauer der Versuche: 10. VI. — 20. VI. 1903. Versuchspflanzen: *Angelica*
Chenopodium album, Circaea lutetiana, Convolvulus sepium. Equisetum
purpureum. Leucanthemum vulgare. Lysimachia vulgaris. Melampyrum
Pseud-Acacia, Sanguisorba officinalis, Stellaria media. Viburnum

	Fach 1.	Fach 2.	Fach 3.
	10 VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Angelica silvestris* (ein Blatt), *Campanula rotundifolia* (ein paar blüh. Individuen), *Castanea vesca* (1 Sproß mit Blütenknospen). 11. VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Plantago major* (1 Blatt). 18 VI. 8 Uhr n. M. eingesetzt: *Robinia Pseud-Acacia* (veg.).	10. VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Campanula rotundifolia* (blüh.). *Circaea lutetiana* (veg.), *Convolvulus sepium* (veg.), *Vitis vinifera* (veg.). 11. VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Viola odorata* (mit Früchten).	Von 4. Versuchsreihe st hen gelassen: *Sanguisorba officinalis* (Blätter). 10. VI. 7 Uhr n. M. ei gesetzt: *Castanea vesca* (mit Bl tenknospen). *Convolvulus sepium* (veg *Equisetum arvense* (veg *Melampyrum pratense* (mit Blütenknospen 11. VI. 7 Uhr n. M. ei gesetzt: *Plantago major* (2 Blä ter). 18. VI. 8 Uhr n. M. ei gesetzt: *Capsella Bursa pasto* (blüh.), *Chenopodium album.* *Leucanthemum vulgar* (blüh.).
11. VI. 11 Uhr v. M.	*Castanea* 1 Blatt stark angefressen, sonst nichts angerührt.	Nichts gefressen.	*Sanguisorba* weiter gefre sen, *Castanea* weiter g fressen, sonst nichts a gerührt.
12. VI. 6 Uhr n. M.	*Castanea* mehrere Blätter angefressen, sonst unverändert.	Nichts gefressen.	*Sanguisorba* u. *Castan* weiter gefressen. son unverändert.
13. VI. 7 Uhr n. M.	*Castanea* weiter gefressen, sonst unverändert.	Nichts gefressen.	*Castanea* u. *Sanguisor* weiter gefressen. son unverändert.
16. VI. 7 Uhr n. M.	*Castanea* stark gefressen, sonst unverändert.	Nichts gefressen.	*Castanea* u. *Sanguisor* stark gefressen. son unverändert.
20. VI. 6 Uhr n. M.	*Robinia* stark gefressen, die übrigen wie vorher.	—	Keine von den neu ei gesetzten Pflanzen g fressen.

eihe V.

ilvestris, Campanula rotundifolia, Capsella Bursa pastoris, Castanea vesca.
rvense, Fragaria vesca, Geranium pusillum, Hedera Helix, Lamium
ratense, Orchis angustifolia, Plantago major, Prunus Padus, Robinia
pulus, Viola odorata, Wistaria chinensis, Vitis vinifera.

Fach 4.	Fach 5.	Bemerkungen.
n 4. Versuchsreihe stehen gelassen: *Prunus Padus* (1 junger Sproß). VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Hedera Helix* (veg.), *Melampyrum pratense* (mit Blütenknospen), *Viburnum Opulus* (veg.). VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Plantago major* (1 Blatt). VI. Alles fortgenommen.	Von 4. Versuchsreihe stehen gelassen: *Orchis angustifolia* (ein blüh. Ex.). 10. VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Lysimachia vulgaris* (veg.). *Viburnum Opulus* (veg.). 11. VI. 7 Uhr n. M. eingesetzt: *Geranium pusillum* (blüh.), *Stellaria media* (blüh.). 18. VI. 8 Uhr n. M. eingesetzt: *Capsella Bursa pastoris* (blüh.), *Leucanthemum vulgare* (blüh.), *Wistaria chinensis* (veg.).	In jedes Fach anfangs 20, am 14. VI. noch etwa 10 Raupen eingeschleppt. Witterung: 10. VI. von v. M. an bewölkt, nachts Regen. 11. u. 12. VI. bewölkt. 13. VI. meistens bewölkt. 14. VI. Regen. 15. VI. v. M. Regen, n. M. bewölkt. 16. VI. heiter, nachts etwas Regen. 17. VI. Regen. 18. VI. bewölkt. Während der Versuchsreihe nicht sehr warm. Minimum der Außentemperatur + 5° bis + 13°, gewöhnlich ca. + 9°.
runus weiter z. stark gefressen, die übrigen unberührt.	*Orchis* an mehreren Stellen an den Blatträndern angenagt, die übrigen unberührt.	
runus weiter gefressen, sonst unverändert.	Von *Lysimachia* sind die nicht ausgewachsenen Blätter an den Sprossspitzen angefressen: im übr. alles unverändert.	
runus 2 Blätter fast aufgefressen (Hauptnerv stehen gelassen); sonst unverändert.	*Lysimachia* Blätter an sämtlichen Sproßspitzen z. stark gefressen: sonst unverändert.	
—	Von *Lysimachia* sind die oberen Blätter weiter gefressen, auch einige Sproßspitzen abgebissen, die unteren Blätter aber fast unberührt; sonst unverändert.	
—	*Wistaria* angefressen; die übrigen wie vorher.	Am Schlusse der Versuchsreihe waren mehrere Raupen verpuppt.

Versuchs

Dauer der Versuche: 18. IX. — 24. IX. 1902. Versuchspflanzen: *Alnus glutinosa, communis, Populus tremula, Quercus pedunculata, Rubus gratus. Salix*

	Fach 1.	Fach 2.	Fach 3.
	18. IX. 9 Uhr v. M. eingesetzt: *Corylus Avellana* (veg.), *Quercus pedunculata* (1 Frühjahrssproß mit ausgewachs., 1 Sommersproß mit kleinen, dünnen, weichen, rötlichen Blättern), *Frangula Alnus* (veg.), *Salix nigricans* (veg.), *Sanguisorba officinalis* (untere Blätter).	18. IX. 9 Uhr v. M. eingesetzt: *Alnus glutinosa* (veg.), *Populus tremula* (veg.), *Sanguisorba officinalis* (untere Blätter), *Solanum Dulcamara* (veg. Sproßteile).	18. IX. 9 Uhr v. M. ei gesetzt: *Betula verrucosa* (veg. *Lysimachia vulgaris* (m. Früchten). *Frangula Alnus* (veg.) *Viburnum Opulus* (veg
19. IX. 6 Uhr n. M.	*Corylus* 1 Blatt etwas gefressen; am Frühjahrssproß von *Quercus* 1 Blatt gefressen, etwas stärker als an *Corylus*, stellenweise sogar durchfressen; *Frangula* besponnen, aber nicht gefressen, *Sanguisorba*, *Salix* und Sommersprosse v. *Quercus* unberührt.	Nichts gefressen; *Solanum*-Blätter besponnen.	Von *Betula* 1 Blatt star angefressen. mehre Blätter umsponnen: *L simachia* nicht gefresse aber viele Raupen da auf sitzend; *Viburnu* 1 Blatt besponnen, ab nicht angefressen. *Fra gula* unberührt.
20. IX. 7 Uhr n. M.	Nicht merklich verändert.	1 Blatt von *Alnus* etwas angefressen.	Von *Betula* 2 Blätter a gefressen, sonst unve ändert.
22. IX. 7 Uhr n. M.	Nicht merklich verändert.	Blatt von *Alnus* weiter gefressen, die Oberseite ganz übersponnen; auch ein zweites Blatt angefressen; sonst unverändert.	Von *Betula* 3 Blätter a gefressen, *Lysimachia* u *Viburnum* besponnen m vielen Raupen an de Blättern, aber nicht ge fressen, *Frangula* unbe
23. IX. 7 Uhr n. M.	Das Blatt am Frühjahrssprosse von *Quercus* weiter angefressen; im übrigen wie vorher.	Die beiden Blätter von *Alnus* weiter gefressen: auch das zweite mit ganz übersponnener Oberseite; sonst unverändert.	Von *Betula* 4 Blätter a gefressen, von *Frangul* ein in der Nähe von de angefr. *Betula*-Blätter befindliches Blatt etwa besponnen, aber nich gefressen; im übrige unverändert.
24. IX. 1 Uhr n. M.	2 Blätter von *Frangula* schw. angefress.; Frühjahrssprosse von *Quercus* stark angefressen, ein (zweites) Blatt durchfressen; auch an *Corylus* kleine Löcher gemacht, die Unterseite aber z. größten Teil intakt geblieben; *Sanguisorba* und Sommersprosse von *Quercus* unberührt, ebenso *Salix* (an der letztgenannten krochen vereinzelte Raupen).	Von *Alnus* 3 Blätter stark angefressen, stellenw. Löcher gemacht. *Solanum* besponnen, aber nicht gefressen; *Sanguisorba* u. *Populus* nicht gefressen, auch nicht besponnen. Raupen krochen an sämtl. Arten.	Von *Betula* 4 Blätter star gefressen u. stark ei gesponnen. 2 Blätte von *Lysimachia* schwac angefressen; *Viburnu* u. *Frangula* an einze nen Flecken sehr schw angefressen.

ihe VI.

tula verrucosa. Corylus Avellana. Frangula Alnus. Lysimachia vulgaris, Phragmites gricans. Sanguisorba officinalis. Solanum Dulcamara, Viburnum Opulus.

Fach 4.	Fach 5.	Fach 6.	Bemerkungen.
IX. 9 Uhr v. M. eingesetzt: *orylus Avellana* (veg.). *ubus gratus* (Schößling). *alix nigricans* (veg.). *iburnum Opulus* (veg.).	18. IX. 9 Uhr v. M. eingesetzt: *Alnus glutinosa* (veg.). *Betula verrucosa* (veg.). *Rubus gratus* (Schößling).	18. IX. 9 Uhr v. M. eingesetzt: *Phragmites communis* (veg.). *Sanguisorba officinalis* (untere Blätter). *Solanum Dulcamara* (veg. Sproßteile).	In dieser u. der folgenden Versuchsreihe wurden in jedes Fach 3—4 Eichen-Nester (von *Qu. pedunculata*) eingelegt, u. zwar so, daß jede Futterart in Berührung mit einem Nest kam. Die noch nicht angefressenen Teile der an der Bildung der Nester teilnehmenden Eichenblätter waren weggeschnitten worden. — Wo in dieser und folgenden Versuchsreihe anderes nicht bemerkt wird, ist der Fraß auf die Oberseite der Blätter beschränkt. „Blätter gefressen“, „zerfressen“ etc. bedeutet also „Bl. an der Oberseite gefressen“ etc.
r 1 Blatt von *orylus* angefressen.	*Betula* besponnen, 1 Blatt z. stark angefressen. *Rubus* angesponnen, aber nicht gefressen, *Alnus* unberührt.	Die Raupen sitzen sowohl an *Solanum* — wie auf *Phragmites* — Bl. (nicht an *Sanguisorba*), haben aber dieselben nicht umsponnen und nichts gefressen.	
ylus etwas weiter gefressen, sonst unverändert.	Nicht merklich verändert.	*Sanguisorba* besponnen; nichts gefressen.	
ylus weiter gefressen, auch von *Rubus* 1 Blättchen eingesponnen u. z. stark angefr., sonst unveränd.	Von *Betula* mehrere Blätter stark angefressen u. eingesponnen, *Rubus* nicht angefressen, nur ein Blattstiel besponnen; sonst unverändert.	*Solanum* 1 Blatt besponnen mit z. viel Raupen daran, aber nicht gefressen; im übr. unverändert.	
rylus und *Rubus* etwas weiter gefressen, sonst unverändert.	*Betula* sehr stark angefressen, auch stark eingesponnen; *Rubus* schw. angefressen; *Alnus* unberührt.	Unverändert.	
on *Corylus* 1 Blatt stark angefress.; *Viburnum* u. *Salix* unberührt.	An *Betula* u. *Rubus* etwas mehr gefressen, *Alnus* unberührt.	Unverändert.	

Versuch

Dauer der Versuche: 24. IX. — 29. IX. 1902. Versuchspflanzen: *Alnus glutino*
excelsior, *Humulus Lupulus*, *Lonicera Periclymenum*, *Mespilus germanica*, *Pirus aucupari*
cerasus, *P. domestica*, *P. Persica*, *Quercus pedunculata*. *Rib*

	Fach 1.	Fach 2.	Fach 3.
	24. IX. 9^{30} Uhr n. M. eingesetzt: *Crataegus Oxyacantha* (veg.), *Mespilus germanica* (veg.), *Pirus aucuparia* (veg.), „ *communis* (veg.), „ *Malus* (veg.), *Prunus cerasus* (veg.), „ *domestica* (veg.), „ *Persica* (veg.), *Ribes Grossularia* (veg.).	24. IX. 9^{30} Uhr n. M. eingesetzt: *Carpinus Betulus* (veg.), *Fagus silvatica* (veg.), *Pirus Malus* (veg.), *Prunus cerasus* (veg.), „ *Persica* (veg.), *Quercus pedunculata* (junge Sprosse), *Rubus gratus* (Teil von Schößling).	24. IX. 9^{30} Uhr n. M. gesetzt: *Alnus glutinosa* (veg *Betula verrucosa* (ve *Fraxinus excelsior* (v *Polygonum Hydropip* (mit Blüten u. Frü ten). *Rubus gratus* (Teil Schößling). *Salix cinerea* (veg.).
25. IX. 7 Uhr n. M.	Von *P. Malus*, *Pr. domestica* u. *Pr. Persica* je ein Blatt etwas gefressen; von *P. aucuparia* 2 Fiederblättchen angefressen; die übrigen Arten nicht gefressen (*Ribes* besponnen).	Von *Quercus* war die eine, in unmittelbarer Berührung mit einem Nest befindliche Hälfte eines jungen Blattes bis auf die Seitennerven erster Ordnung vollständig aufgefr.; 1 Blatt von *Fagus* etwas gefressen; die übrigen unberührt.	Nichts gefressen: a außer *Fraxinus* u. *S* besponnen.
26. IX. 6^{30} Uhr n. M.	Von *P. Malus* 2 Blätter angefressen; *Pr. domestica* 1 Blatt fast zur Hälfte gefressen; *Pr. Persica* ein Blatt fast zur Hälfte, drei andere etwas angefressen; im übr. unverändert.	Von *Quercus* auch die andere Hälfte des jungen Blattes größtenteils bis auf die Seitennerv. durchfressen; auch 3 andere Eichenblätter stark angefressen, z. T. durchlöchert; *Rubus* 1 Blatt wenig gefressen; *Pr. Persica* 1 Blatt sehr wenig gefressen; im übrigen unverändert.	Unverändert.
27. IX. 6 Uhr n. M.	Von *P. Malus* 3 Blätter angefressen; *Pr. domestica* 1 Blatt fast zerfressen; *Pr. Persica* etwas weiter gefressen; *Crataegus* ein Blatt etwas angefressen; im übr. unverändert.	Von *Quercus* 7 Blätter stark gefressen, zum großen Teil durchfressen; *P. Malus* sehr schwach angefressen; im übrigen unverändert.	Nur von *Betula* u. *Ru* je 1 Blatt etwas an fressen.
29. IX. 2^{30} Uhr n. M.	Von *P. Malus* 4 Blätter angefressen; *Pr. domestica* 2 Blätter fast ganz zerfressen, 4 andere m. o. w. stark gefressen; *Pr. Persica* 1 Blatt etwas über die Hälfte, 5 andere fleckenweise gefressen; *Crataegus* 1 Blatt zu $^{2}/_{3}$, *P. aucuparia* 2 Fiederblättchen fast ganz gefressen, 8 andere m. o. w. stark angefressen; im übr. unverändert.	An 5 Blättern von *Quercus* wenigstens die ganze Oberfläche gefressen (einige von denselben ganz oder teilweise durchlöchert), nur 1 Blatt unversehrt; *Carpinus* 1 Bl. zum Drittel gefressen und durchlöchert, auch an der Unterseite fraßen viele Raupen; 2 andere Blätter etwas gefressen; *Rubus* 1 Blättchen zum großen Teil gefressen, 5 andere Blättchen etwas angefressen; *Pr. Persica* 1 Blatthälfte zur Hälfte gefress., etwas durchlöchert, 4 andere Blätter etwas angefressen, z. T. nur auf der Unterseite. Im übrigen unverändert.	*Betula* 1 Blatt zu $^{1}/_{4}$ fressen; *Rubus* 1 Blä chen vollständig. 1 f vollständig. 5 andere o. w. stark gefresse *Salix* etwas gefresse *Alnus* 1 Blatt nur ang bissen: *Fraxinus* v welkt, unberührt. *Po* *gonum* eingesponnen. a nicht einmal angenag

·ihe VII.

·*tula verrucosa. Carpinus Betulus. Crataegus Oxyacantha. Fagus silvatica. Fraxinus* *communis. P. Malus. Polygonum Hydropiper. Populus pyramidalis. P. tremula. Prunus* ·*ossularia. Rubus gratus. Salix cinerea. Tanacetum vulgare.*

Fach 4.	Fach 5.	Fach 6.	Bemerkungen.
IX. 9^{30} Uhr n. M. eingesetzt: '*etula verrucosa* (veg.), *lespilus germanica* (veg.). '*olygonum Hydropiper* (mit Blüt. u. Früght.). '*opulus pyramidalis* (v.). „ *tremula* (veg.). '*runus cerasus* (veg.). „ *Persica* (veg.),	24. IX. 9^{30} Uhr n. M. eingesetzt: *Fraxinus excelsior* (veg.). *Humulus Lupulus* (veg.). *Lonicera Periclymenum* (veg.). *Polygonum Hydropiper* (mit Blüten u. Früchten).	24. IX. 9^{30} Uhr n. M. eingesetzt: *Humulus Lupulus* (veg.). *Tanacetum vulgare* (mit Blüten).	Das Exempl. von *Prunus cerasus*, wovon die betreffenden Zweige stammten, wuchs (verwildert) am Rande eines Busches aus gemischten Laubhölzern und war etwas über 1 m hoch.
spilus 1 Blatt fast zur älfte. *Betula* eine Blattilfte zum Drittel, *Pr.* *ersica* 1 Blatt wenig efressen: die übrigen rten nicht angerührt.	Sämtliche Arten besponnen, aber nichts gefressen.	Beide besponnen, aber nicht gefressen.	
spilus 1 Blatt über die älfte. *Betula* 1 Blatt ber $^1/_4$; *Pr. Persica* ein latt etwas weiter gessen: die übrigen Arn nicht angerührt.	Wie gestern (*Fraxinus* fängt an zu welken).	Wie gestern (*Humulus* welk).	
spilus 1 Blatt ganz zeressen. *Betula* eine Blatthälfte zu $^2/_3$, *Pr. Persica* ine Blatthälfte zu $^2/_3$; in anderes Blatt etwas ngefressen: im übrigen nverändert.	Nichts gefressen.	Von *Tanacetum* 1 Blattlappen äußerst wenig angebissen.	
espilus 1 Blatt ganz zeressen, 2 zieml. stark, 1 venig: *Betula* wie vorer; *Persica* 1 Blatt zu $_3$ gefressen, z. T. durchöchert. 3 Blätter fleckenveise angefressen, selten n der Unterseite; *P. pyamidalis* 1 Blatt schw. ngefressen: *Polygonum* einige Blätter an verschiedenen Stellen punktörmig angebissen. Im ibr. unverändert. *P. tremula* von *Melampsora* stark befallen.	Von *Humulus* 1 Blatt auf ziemlich großen Flächen durchfressen (nur das Nervennetz stehen gelassen), *Polggonum* schw. angenagt: die übrigen unberührt.	Unverändert.	

In der nachfolgenden Tabelle wird ein Verzeichnis derjenigen Pflanzen, die teils nach den Angaben in der Literatur von den Goldafterraupen gefressen werden, teils nach den von mir im Freien und bei Fütterungsversuchen gemachten Beobachtungen mehr oder weniger gern gefressen resp. vermieden werden, mitgeteilt.

Mit Rücksicht auf die Vermutung Lagerheims, daß der Goldafter zu den Gerbstoffspezialisten gehört, sammelte ich von einer Anzahl gefressener und vermiedener Arten Material zur quantitativen Untersuchung auf Gerbstoffgehalt der Blätter. Diese Untersuchung hat mein Kollege, Herr Chemiker H. Deegener, freundlichst übernommen; die von ihm ermittelten Data sind in der Tabelle angegeben. Ich teile hier die mir gütigst zur Verfügung gestellten Ausführungen des Herrn Deegener inbezug auf die quantitativen Gerbstoffbestimmungen mit.

Die quantitative Bestimmung der Gerbstoffe in den Blättern gefressener und vermiedener Arten.

„Die Methoden, welche für eine physiologische Untersuchung des Gerbstoffes bei quantitativen Bestimmungen in Betracht zu ziehen sind, hat bereits Kraus einer so ausführlichen und kritischen Besprechung unterzogen (p. 61—69), daß hier nur auf diese Ausführungen verwiesen zu werden braucht. Kraus bediente sich hauptsächlich der Loewenthalschen, von v. Schröder verbesserten Methode der Titration mit Kaliumpermanganatlösung bei Gegenwart einer Indigokarminlösung als Indikator. Die Abänderungen, welche er zu treffen für nötig und zweckmäßig fand, mögen a. a. O. nachgesehen werden.

Auch für die im Verlaufe der vorliegenden Arbeit ausgeführten quantitativen Gerbstoffbestimmungen kam diese Methode z. T. zur Anwendung.

Während es aber Kraus zur Lösung der von ihm gestellten Fragen, wie er richtig bemerkt, nicht auf absolute Werte, auch nicht auf den Vergleich verschiedener Pflanzen miteinander ankam, sondern lediglich um das Mehr oder Minder bei einer Pflanze und demselben Organe sich handelte, war für die vorliegende Arbeit die Gewinnung von Vergleichszahlen unumgänglich nötig, bei welchen eine möglichst große Annäherung an die absoluten Werte nur erwünscht sein konnte. Aus diesem Grunde mußte auch hier die ursprüngliche Loewenthalsche Methode, welche dies Ziel für sich nicht erreichen läßt, zweckentsprechend abgeändert und erweitert werden.

Bei der Unklarheit, welche derzeit noch auf dem Gebiete der Gerbstoffchemie herrscht, ist eine Bestimmung des absoluten Gerbstoffgehaltes a priori ausgeschlossen. Immerhin gibt aber die gleich zu beschreibende Methode, wie zahlreiche Versuche mit reiner Tanninlösung sowohl wie mit Pflanzenextrakten bestätigten, sehr wohl verwendbare Vergleichsresultate, sobald man für größtmöglichste Gleichheit aller äußeren Verhältnisse und Bedingungen sorgt.

Nicht unnötig erscheint es zu bemerken, daß hier der neutrale Ausdruck „Gerbstoff“ in demselben zusammenfassenden Sinne gebraucht ist, wie es bei Kraus (p. 68, 69) der Fall ist. Denn allen unter den Sammelnamen „Gerbstoffe“ fallenden Körpern kommt wohl mehr oder weniger, trotz ihrer unleugbaren Verschiedenheit in chemischer Hinsicht, die gleiche physiologische Bedeutung zu, und wenn auch dem Goldafter gegenüber diese „Exkrete“ nicht als „chemische Schutzmittel“ (Stahl) wirken, sondern vielmehr als Nährmittel dienen sollen, so kann uns bei unserer derzeitigen Unkenntnis der ernährungsphysiologischen Bedeutung für den Goldafter nichts veranlassen, den Begriff „Gerbstoffe“ enger zu fassen oder zu spezialisieren.

In der Voraussetzung, daß manchem Botaniker mit der Mitteilung einer zuverlässigen und nicht zu umständlichen Methode vergleichender quantitativer Gerbstoffbestimmung gedient ist, und mit dem gewiß nicht unberechtigten Wunsche, daß für alle derartige Untersuchungen ein einheitliches Verfahren Anwendung finden möchte, soll die befolgte Analysenmethode genauer beschrieben werden.

I. Einsammeln des Materials und Wasserbestimmung.

Zum Einsammeln und Transport der Blätter dienten kleine, ca. 50 cc fassende Erlenmeyerkölbchen, welche nebst einem dazu passenden Korkstopfen numeriert und gewogen waren. Die den Pflanzen entnommenen Blätter (die Blattstiele wurden nicht mitgenommen) wurden sofort in die Kölbchen gebracht, diese fest verkorkt und bei der Ankunft im Laboratorium gewogen. Alles bei längerem Transport verdunstende Wasser blieb somit bis nach erfolgter Wägung in den Kölbchen. Nach dem Wägen wurden die Blätter gemessen, wieder in die Kölbchen verbracht und nun 1—2 Tage zum Abwelken an der Luft stehen gelassen. Hierauf fanden sie gleich lange Zeit hindurch ihren Platz auf einem Wassertrockenschranke (Temperatur in den Kölbchen 30—40° C.), und kamen erst dann in den Trockenschrank, dessen Tür anfangs 5—6 Stunden zu einer Spalte geöffnet war (Temperatur 60—70° C.), um dann endlich bei 100° C. bis zur Gewichtskonstanz getrocknet zu werden. Durch diese ganz allmähliche Wasserentziehung sollten Zersetzungen und Umsetzungen innerhalb der Blattsubstanzen tunlichst vermieden werden.

II. Gerbstoffbestimmung.

a) Herstellung der Lösungen und Titerstellung.

1. Kaliumpermanganatlösung: 1,667 g Kaliumpermanganat in ein Liter dest. Wasser gelöst.
2. Indigokarminlösung: 10 g Indigokarmin (indigoschwefelsaures Natron) werden in 1 Liter verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) gelöst, hierauf 1 Liter dest. Wasser zugegeben; unter häufigem starken Schütteln läßt man einen Tag stehen und filtriert.
3. Tanninlösung: 2 g Tannin in 1 Liter dest. Wasser gelöst (= 0,2 prozentige Lösung.
4. Zinkacetatlösung: 40 g Zinkoxyd werden in einem 500 cc Kolben mit einem Gemisch von 50 cc dest. Wasser und 65 cc Eisessig übergossen und gelöst; nach dem Erkalten füllt man mit Ammoniakflüssigkeit von 22 % bis zur Marke auf, filtriert und bewahrt in gut verschlossenen Flaschen auf.
5. verdünnte Schwefelsäure (1 : 4)
6. Ammoniakflüssigkeit (ca. 3 prozentig.)

	Sehr gern gefressen		Z. gern gefressen		Wenig gefressen		Vermieden[1])		Gefressen nach Angaben von:	Wassergehalt der Blätter	Gerbstoffgehalt		Datum des Einsammelns zur Gerbstoffbestimmung	Bemerkungen.
	Nach Beobachtung im Freien	Nach Fütterungsversuch.	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert		%	in den frischen Blättern %	in d. Blatttrockensubstanz %		
Ranunculaceae													1903	
Caltha palustris							+	+		80,4	0,002	0,01	12. IX. n. M.	Feuchte Wiese; vegetativ; Grundblätter eingesammelt. — Heiter.
Ranunculus acer							+	+						
" *repens*							+	+		84,9	0,2	1,4	20. V. 6^{30} n. M.	Ziemlich beschattet i. einer feuchten Wiese; Blütestadium. — Etwas bewölkt.
Berberidaceae														
Berberis vulgaris									Fernald u. Kirkland (II).					
Papaveraceae														
Chelidonium majus								+						
Cruciferae[2])														
Brassica Napus								+						
" *Rapa*							+							
Capsella Bursa pastoris								+		69,2	0,03	0,1	17. IX. 2^{30} n. M.	(a) Mit Blüten u. Früchten; Blätter von vegetativ-floralen Achsen, exponiert. — Heiter.
										86,7	0,04	0,3	17. IX. 2^{40} n. M.	(b) Grundblätter von noch nicht aufgeblühten Individuen, exponiert. — Heiter.

Violaceae *Viola odorata*								+		72,2	0,1	0,3	1. IX. 9 v. M.	Ziemlich beschattet. — Heiter.
Alsinaceae *Stellaria media*								+		91,5	0,0	0,0	18. V. n. M.	Ziemlich exponiert; Knospen-, Blüte- u. Fruchtstadien. — Abwechselnd Regen u. heiter.
Tiliaceae *Tilia Americana*									Fernald u. Kirkland (I, II).					
„ *Europaea*			+						„ „ „ (II).					
Aceraceae									Judeich u. Nitsche, Lindau, Fernald u. Kirkland u. A.					
Acer dasycarpum									Fernald u. Kirkland (I, II).					
„ „ v. *Weirii*									„ „ „ (II).					
„ *Pseudoplatanus*									„ „ „ (I, II).					
„ *rubrum*									„ „ „ (II).					
„ *saccharinum*									„ „ „ (I, II),					
Negundo aceroides									„ „ „ (II).					
„ „ v. *variegata*									„ „ „ (II).					
Hippocastanaceae *Aesculus Hippocastanum*						+	+		Fernald u. Kirkland (II).					
Ampelidaceae *Ampelopsis quinquefolia*									Fernald u. Kirkland (I).	75,2	0,3	1,3	14. IX. n. M.	Ziemlich exponiert. — Heiter.
Vitis[3]) *cordifolia*									„ „ „ (I).					
„ *vinifera*								+		82,2	0,3	1,9	18. V. v. M.	(a) An einer Hauswand gegen O. exponiert; noch keine floralen Teile entw., Blätter kaum entfaltet, 4,1 × 4,1 cm. — Abwechselnd Regen u. heiter.
										73,5	0,4	1,5	1. IX. 9 v. M.	(b) Wie vor., aber fruktifizierend; Blätter 10,85 × 10,7 cm. — Heiter.

	Sehr gern gefressen		Z. gern gefressen		Wenig gefressen		Vermieden¹)		Gefressen nach Angaben von:	Wassergehalt der Blätter %	Gerbstoffgehalt		Datum des Einsammelns zur Gerbstoffbestimmung	Bemerkungen.
	Nach Beobachtungen i. Freien	Nach Fütterungsversuch.	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert			in den frischen Blättern %	in d. Blatttrockensubstanz %		
Geraniaceae													1903	
Geranium pusillum								+						
„ *sanguineum*									Fernald u. Kirkland (I).					
Rhamnaceae														
Frangula Alnus					(+)	(+)	+	+		78,6	0,3	1,3	12. V. 7^{15} n. M.	(a) Nordrand eines Mittelwaldes aus gemischten Laubh.; kleine Bäume im Blütenknospenstad. Blätter gegen N. exponiert, hellgrün, 2,4 × 1,3 cm. — Heiter, vorher etw. Reg.
										79,4	0,6	2,7	2. IX. 6 n. M.	(b) Gebüsch, exp. gegen NW., fruktifizierd. Blätter 6,85 × 4,15 cm. — Heiter.
Anacardiaceae														
Rhus Cotinus									Fernald u. Kirkland (II).					
„ *glabra*									„ „ „ (II).					
„ *typhina*									„ „ „ (II).					
Papilionaceae														
Sarothamnus scoparius							+	+		75,9	0,1	0,4	18. V. n. M.	SW.-Rand eines Gesträuches; Blätter zieml. exponiert; Blütestadium. — Abwechselnd Regen und heiter.
Trifolium minus								+						

*Trifolium pratense*4)								+	Fernald u. Kirkland (I).	76,3	0,7	3,0	2. IX. 4 n. M. 1904	Exponiert. — Heiter.
Lotus uliginosus			+	+						84,1	0,05	0,3	7. VI. n. M. 1903	Feuchte Wiese; Blätter zieml. beschattet; noch keine Blüten entwickelt. — Heiter.
*Robinia Pseud-Acacia*5)		+							Köppen (I), Fernald u. Kirkland (II).	65,5	0,1	0,4	2. IX. 7^{15} n. M.	Exponiert nach O. — Heit.
Wistaria chinensis				+						59,9	0,6	1,4	2. IX. 3^{30} n. M.	„ „ „ — „
„ *consequana*									Fernald u. Kirkland (I).					
Vicia Cracca						+								
„ *sepium*						+								
„ *Faba*							+							
Pisum sativum							+							
Phaseolus coccineus							+							
„ *vulgaris*							+							
Drupaceae														
Prunus Armeniaca									Wilde, Lambillion, Fernald u. Kirkland (II).					
„ *avium*	+	+							Kaltenbach, Fernald u. Kirkland u. A.	76,1	0,3	1,2	6. V. 10 v. M.	Zieml. exponiert gegen W.; Anfang der Postfloration. — Heiter.
„ *Cerasus*6)	+									64,4	0,6	1,6	15. IX. n. M.	Exponiert gegen W. — Heiter.
„ *domestica*	+	+							Kaltenbach, Fernald u. Kirkland u. A.					
„ *insiticia*	+													
„ *Japonica*									Fernald u. Kirkland (II).					
„ *maritima*									„ „ „ (II).					
„ *Padus*		+												
„ *Pennsylvanica*									Fernald u. Kirkland (II).					
„ *Persica*	+	+							„ „ „ (I).	80,1	0,3	1,4	25. V. 7 n. M.	NO.-Seite eines Baumes, zieml. exponiert; kleine Fruchtanlagen vorhanden. — Heiter.

	Sehr gern gefressen		Z. gern gefressen		Wenig gefressen		Vermieden		Gefressen nach Angaben von:	Wassergehalt der Blätter %	Gerbstoffgehalt		Datum des Einsammelns zur Gerbstoffbestimmung	Bemerkungen.
	Nach Beobachtung im Freien	Nach Fütterungsversuch.	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert			in den frischen Blättern %	in d. Blatttrockensubstanz %		
Prunus Pissardi									Fernald u. Kirkland (II).				1903	
" *serotina*									" " " (I).					
" *spinosa*	+								Kaltenbach, Lambillion u. A.					
" *Virginiana*									Fernald u. Kirkland (II).					
Rosaceae														
Rosa lucida									Fernald u. Kirkland (II).					
" *nitida*									" " " (I, II).					
" *centifolia*	+													
" *spp.*	+								Nördlinger u. A.					
Rubus adornatus	+													
" *foliosus*	+													
" *gratus*	+	+												
" *Idaeus*	+	+												
" *macrophyllus*	+													
" *occidentalis*									Fernald u. Kirkland (II).					
" *plicatus*	+													
" *strigosus*									Fernald u. Kirkland (I).					
" *suberectus*	+	+								65,3	3,2	9,1	28. VIII. 7^{10} n. M.	Rand eines Gebüsches aus gemischten Laubhölzern exponiert gegen NW. — Heiter.
" *thyrsoideus*	+													
" *villosus*									Fernald u. Kirkland (I).					

Rubus sp.										68,2	2,1	6,6	12. V. 2^{20} n. M.	Rand eines Mittelwaldes aus gemischten Laubhölzern, exponiert geg. NW. Blütenknospenstadium. — Heiter, vorher etwas bewölkt.
Geum urbanum	+													
Fragaria vesca	+	+								64,9	1,8	5,1	12. IX. n. M.	Mit Blüten u. Früchten, exponiert. — Heiter.
„ *Virginiana*									Fernald u. Kirkland (I).					
Comarum palustre		+												
Sanguisorba officinalis[7])	+	+							Zeller (nach Kaltenbach).	65,3	1,1	3,1	12. IX. n. M.	(a) Erlenbruch: Grundblätter, frisch, turgeszent, exponiert. Anfang der Postfloration. — Heiter.
										61,5	1,1	2,9	15. IX. n. M.	(b) wie vor.
Filipendula Ulmaria			+							57,5	1,4	3,4	15. IX. n. M.	Erlenbruch; zieml. exponiert gegen O. In Postflorationsstadium; Blätter etwas herbstl. — Heiter.
Spiraea salicifolia			+						Fernald u. Kirkland (II).					
„ *Thunbergii*									„ „ „ (I).					
Pomaceae														
Mespilus germanica	+	+							Kaltenbach u. A.	60,2	0,1	0,3	25. V. 7^{16} n. M.	(a) NW.-Seite eines Baumes, ziemlich exponiert. Anfang der Postfloration. — Heiter.
										56,8	0,09	0,2	12. IX. n. M.	(b) Derselbe Baum; die Blätter fangen an, ein herbstliches Aussehen anzunehmen. Früchte ziemlich reichlich. — Heiter.
Crataegus coccinea[8])	+													
„ „ v. *Paulii*									Fernald u. Kirkland (II).					
„ *Crus-galli*									„ „ „ (II).					

	Sehr gern gefressen		Z. gern gefressen		Wenig gefressen		Vermieden		Gefressen nach Angaben von:	Wassergehalt der Blätter	Gerbstoffgehalt		Datum des Einsammelns zur Gerbstoffbestimmung	Bemerkungen.
	Nach Beobachtungen im Fr.	Nach Fütterungsversuch.	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert		%	in den frischen Blättern %	in d. Blatttrockensubstanz %		
Crataegus monogyna	+	+											1903	
„ *Oxyacantha*	+	+							Kaltenbach, Fernald u. Kirkland u. A.	68,3	1,0	3,3	7. V. 3^{30} n. M.	(a) Oberseite einer frei exponierten Hecke. Blätt. 1,8 × 1,95 cm) — Heiter.
										68,0	0,2	0,5	7. V. 3^{40} n. M.	(b) Östl. vertikale Seite derselben Hecke. Blätter 2,6 × 2,4 cm. — Heiter.
Amelanchier Canadensis									Fernald u. Kirkland (II).					
Cydonia Japonica	+								„ „ „ (I, II).					
„ *vulgaris*	+								„ „ „ (I, II).					
Pirus arbutifolia									„ „ „ (II).					
„ *aucuparia*	+	+							Kaltenbach u. A.	57,8	0,7	1,7	31. VIII. 8 n. M.	(a) Sonnenblätter, exponiert gegen W.; 1 bis 2 m hohe Sträucher in niedr. Gebüsch. — Heit.
										66,5	0,3	0,9	31. VIII. 8^{5} n. M.	(b) Schattenblätter; im übrigen wie vor.
„ *baccata*	+													
„ *communis*	+	+							Kaltenbach, Fernald u. Kirkland u. A.	76,4	0,2	0,8	16. V. n. M.	(a) Blätter zieml. exponiert gegen W., 6,9 × 4,1 cm. Blütestadium. — Bew.
										61,6	0,7	1,7	3. IX. 9 v. M.	(b) Derselbe Baum. Blätter 7,1 × 4,45 cm. — Heiter.
„ *coronaria*									Fernald u. Kirkland (I).					

Pirus Malus	+	+							Kaltenbach, Fernald u. Kirkland u. A.	60,4	0,4	1,1	18. V. n. M.	(a) Saure Apfelsorte (Rabauer). Blätter 4,45 × 3,15 cm, an der exponierten SW.-Seite eines im vor. Jahr kahlgefressenen Baumes; in diesem Jahre keine Blüten. — Abw. Regen u. heiter.
										59,3	0,4	0,9	18. V. n. M.	(b) Süße Weinäpfel. Blätter 5,45 × 4 cm, an der exponiert. SW.-Seite eines im vor. Jahr wenig gefr., jetzt reichlich blühenden Baumes. Anfang der Postfloration. — Abw. Regen u. heiter.
										67,7	0,2	0,7	26. V. 5^{10} n. M.	(c) Saure Apfelsorte (Kanada Reinetten). Junger Baum, exponiert, nicht fruktifizierend. Blätter 7,85 × 4,8 cm. — Heiter.
										66,5	0,3	0,8	26. V. 5^{5} n. M.	(d) Süße Apfelsorte (Winter-Goldparmene). Blätter 7,05 × 4,15 cm. Im übr. wie vor.
*Sorbus quercifolia*9) Hedl. Monogr. d. Gatt. *Sorbus*	+													
Onagraceae														
Epilobium angustifolium							+							
Circaea lutetiana								+		83,4	1,3	8,0	27. VIII. 4^{10} n. M.	Mit Blüten u. Früchten; ziemlich stark beschattet. — Heiter.
Haloragidaceae														
*Gunnera*10)									Lindau.					
Philadelphaceae														
Philadelphus coronarius							+							
Crassulaceae														
Sedum purpureum								+						
Grossulariaceae														
*Ribes Grossularia*11)					+			+	Fernald u. Kirkland (I, II).	79,2	0,2	1,1	15. IX. n. M.	Exponiert. — Heiter.
„ *Uva-crispa*									„ „ „ (II).					
„ *nigrum*							+		„ „ „ (II).					
„ *rubrum*			+						„ „ „ (I, II).					

	Sehr gern gefressen		Z. gern gefressen		Wenig gefressen		Vermieden		Gefressen nach Angaben von:	Wassergehalt der Blätter %	Gerbstoffgehalt		Datum des Einsammelns zur Gerbstoffbestimmung	Bemerkungen.
	Nach Beobachtung im Freien	Nach Fütterungsversuch.	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert			in den frischen Blättern %	in d. Blatttrockensubstanz %		
Hamamelidaceae													1903	
Hamamelis Virginiana									Fernald u. Kirkland (II).					
Umbelliferae														
Angelica silvestris[12])	(+)	(+)								81,9	0,5	2,8	26. VIII. 12^{40} n. M.	Ziemlich exponiert. — Abwechselnd heiter und bewölkt.
Chaerophyllum temulum								+						
Araliaceae														
Hedera Helix							+	+		63,6	0,3	0,8	27. VIII. 4^{20} n. M.	Ziemlich beschattet in den unteren Feldschichten eines Mittelwaldes aus gemischten Laubhölzern. Vegetativ. — Heiter.
Cornaceae														
Cornus florida									Fernald u. Kirkland (II).					
„ *mas*									„ „ „ (II).					
Caprifoliaceae														
Sambucus nigra							+			77,8	0,4	1,7	12. V. 7^{30} n. M.	Blätter an der N.-Seite eines frei exponierten, in Blütenknospenstadium befindlichen Strauches, 3,2×2,25 cm. — Heiter, vorher etwas Regen.
Viburnum acerifolium									Fernald u. Kirkland (II).					
„ *dentatum*									„ „ „ (II).					
„ *Opulus*							+	+		73,9	0,2	0,8	27. VIII. 3^{50} n. M.	Zieml. beschattet; fruktifizierend. — Heiter.
„ *prunifolium*									Fernald u. Kirkland (II).					

Lonicera Periclymenum							+	+		74,6	0,4	1,5	6. V. 2^{10} n. M.	Rand eines Hochwaldes aus gemischten Laubhölzern; schwach beschattet. Blätter 3,05 × 1,45 cm. — Heiter.
Weigelia rosea								+	Fernald u. Kirkland (I, II).					
Rubiaceae														
Galium Mollugo								+						
Valerianaceae														
Valeriana dioica								+						
„ *officinalis*								+						
Compositae														
Aster puniceus									Fernald u. Kirkland (II).	73,9	0,1	0,5	17. IX. 2^{15} n. M.	Mit Blüten u. Früchten; exponiert. — Heiter.
Achillea Millefolium								+						
Tanacetum vulgare[13]								+						
Leucanthemum vulgare								+						
Cirsium arvense								+						
Arctium Lappa									Fernald u. Kirkland (I).					
Centaurea Jacea								+		88,2	0,1	1,1	16. V. n. M.	Ziemlich exponiert. Blütestadium. — Bewölkt.
Taraxacum officinale							+	+						
Lactuca sativa							+							
Campanulaceae														
Campanula rotundifolia								+		80,0	1,3	6,3	28. VIII. 8 n. M.	Halb beschattet in dichter Feldschicht an Ackerrain. Blühend. — Heiter.
Clethraceae														
Clethra alnifolia									Fernald u. Kirkland (II).					
Ericaceae[14]									Lindau.					
Oleaceae														
Syringa Japonica									Fernald u. Kirkland (II).	72,3	0,1	0,5	12. V. 6^{45} n. M.	Blätter an der exponierten N.-Seite eines blühenden Strauches. — Heiter, vorher etwas Regen.
„ *vulgaris*							+							
Fraxinus Americana								(+)	Fernald u. Kirkland (I, II).	70,9	0,9	3,1	31. VIII. 7^{50} n. M.	Blätter exponiert gegen W. in niedrigem Gebüsch. — Heiter.
„ *excelcior*[15]					+									

	Sehr gern gefressen		Z. gern gefressen		Wenig gefressen		Vermieden		Gefressen nach Angaben von:	Wassergehalt der Blätter	Gerbstoffgehalt		Datum des Einsammelns zur Gerbstoffbestimmung	Bemerkungen.
	Nach Beobachtung im Freien	Nach Fütterungsversuch.	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert		%	in den frischen Blättern %	in d. Blatttrockensubstanz %		
Fraxinus pubescens									Fernald u. Kirkland (II).				1903	
„ *quadrangulata*									„ „ „ (II).					
„ *sambucifolia*									„ „ „ (II).					
Gentianaceae														
Menyanthes trifoliata								+		82,1	0,2	0,9	26. VIII. 12^{30} n. M.	Erlenbruch; zieml. exponiert. — Abwechselnd heiter und bewölkt.
Convolvulaceae														
Convolvulus sepium								+		83,7	0,2	1,0	27. VIII. 3^{40} n. M.	Gebüsch; ziemlich beschattet; blühend. — Heiter.
Solanaceae														
Solanum Dulcamara								+		80,7	0,2	1,2	15. IX. n. M.	Ziemlich exponiert; im Postflorationsstadium. — Heiter.
„ *tuberosum*							+							
Scrofulariaceae														
Scrofularia nodosa					+			+						
Veronica Chamaedrys						+								
Melampyrum pratense								+						
Alectorolophus minor								+						
Labiatae														
Lamium album								+		82,0	0,5	2,5	25. V. 8 n. M.	Chausseegraben, z. exponiert, Blütestadium. — Heiter.
„ *purpureum*								+						
Stachys silvatica								+						
Ajuga reptans								+						
Teucrium Scorodonia							+	+						

Primulaceae														
Lysimachia vulgaris 16)						(+)				82,2	0.2	0,9	27. VIII. 4 n. M.	Ziemlich beschattet; verblüht. — Heiter.
Plantaginaceae														
Plantago major 17)						+			Fernald u. Kirkland (I).	82,5	0,1	0,5	16. V. n. M.	Ziemlich exponiert. Noch keine floralen Achsen zum Vorschein gekommen. Blätter 8,1×6,95 cm. — Bewölkt.
Chenopodiaceae 18)														
Beta vulgaris (Futterrübe, rote Rübe)							+							
Chenopodium album								+		72,5	0,1	0,4	17. IX. 2 n. M.	Exponiert; mit Blüten u. Früchten. — Heiter.
Polygonaceae														
Rumex Acetosa			+	+										
„ *Acetosella*			+	+										
„ *crispus*				+					Fernald u. Kirkland (I).	84,1	0,07	0,5	12. IX. n. M.	Grundblätter eingesammelt; fruktifizierend. — Heiter.
„ *Hydrolapathum*					+									
„ *verticillatus*									Fernald u. Kirkland (I).	75,1	0,02	0,1	12. IX. n. M.	Feuchte Wiese; Blätter v. nicht blühend. Herbstsprossen. — Heiter.
Polygonum amphibium f. terrestris			+											
Polygonum aviculare						(+)								
„ *Bistorta*			+	+						80,5	0,5	2,6	12. V. 2^{30} n. M.	a) Feuchte Wiese; Grundblattspreiten eingesammelt, 10,15 × 4,7 cm; Blütenknospenstadium. — Heiter, vorher etwas bewölkt.
										80,1	0,6	3,2	12. IX. n. M.	b) Dasselbe Lok. wie vor.; Grundblattspreiten; noch blühend. — Heiter.
„ *Hydropiper*								+		80,8	0,3	1,7	12. IX. n. M.	Chausseegraben, ziemlich exponiert, fruktifizierend. — Heiter.

	Sehr gern gefressen		Z. gern gefressen		Wenig gefressen		Vermieden		Gefressen nach Angaben von:	Wassergehalt der Blätter	Gerbstoffgehalt		Datum des Einsammelns zur Gerbstoffbestimmung	Bemerkungen.
	Nach Beobachtung. im Freien	Nach Fütterungsversuch.	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert		%	in den frischen Blättern %	in d. Blatttrockensubstanz %		
Rheum Rhaponticum									Fernald u. Kirkland (I).	88,7	0,06	0,5	1903 18. V. n. M.	(a) Blattmesophyll. Ziemlich exponiert. Noch keine floralen Teile zum Vorschein gekommen. — Abwechselnd heiter und Regen.
										92,4	0,05	0,6	18. V. n. M.	(b) Blattrippen. Im übrigen wie vor.
Elaeagnaceae														
Hippophaë rhamnoides[19])									Snellen.					
Urticaceae														
Urtica dioica							+	+						
Cannabaceae														
Humulus Lupulus[20])						+	+			70,1	0,2	0,6	27. VIII. 3^{30} n. M.	Ziemlich beschattet; nicht blühend. — Heiter.
Moraceae														
Morus rubra									Fernald u. Kirkland (II).					
" *Tatarica*									" " " (II).					
Ulmaceae									Réaumur, Lambillion, Nördlinger u. A. (Ulmen).					
Ulmus Americana									Fernald u. Kirkland (I, II).					
" *campestris*[21])	+								Wilde, Fernald u. Kirkland (II).					
" *fulva*									Fernald u. Kirkland (II).					
" *montana*									" " " (II) u. A.					
" *racemosa*									" " " (II).					

Platanaceae														
Platanus occidentalis									Fernald u. Kirkland (II).					
Juglandaceae														
Juglans nigra									Fernald u. Kirkland (I).					
„ *regia*[22])							(+)			66,0	0,2	0,7	17. IX. 12^{15} n. M.	Exponiert gegen S. — Heiter.
„ „ *Americana*									Köppen.					
Cupuliferae														
Fagus ferruginea									Fernald u. Kirkland (II).					
„ *silvatica*			+	+					Wilde, Nördlinger u. A.	75,7	0,7	3,0	11. V. 2^{30} n. M.	(a) Oberseite einer frei exponierten Hecke. Blätter noch hellgrün, weich, dünn, 4,75 × 3,05 cm. — Etwas bewölkt.
										77,8	0,5	2,2	11. V. 2^{40} n. M.	(b) Nordwestliche vertikale Seite derselben Hecke. Blätter 5,25 × 3,2 cm. — Im übr. wie vor.
										57,0	0,9	2,2	31. VIII. 7^{30} n. M.	(c) Sonnenblätter, exponiert gegen W.–NW. in niedrigem Gebüsch, 6,6 × 4,45 cm. — Heiter.
										68,4	0,6	2,0	31. VIII. 7^{40} n. M.	(d) Schattenblätter i. demselben Gebüsch, 8,05 × 4,75 cm. — Heiter.
„ „ v. *purpurea*									Fernald u. Kirkland (II).					
Castanea sativa	+	+								59,8	1,8	4,6	15. IX. n. M.	Exponiert gegen W. — Heiter.
„ „ v. *Americana*									Fernald u. Kirkland (II).					
Quercus alba									„ „ „ (II).					
„ *bicolor*									„ „ „ (II).					
„ *coccinea*									„ „ „ (II).					
„ „ v. *tinctoria*									„ „ „ (II).					
„ *ilicifolia*									„ „ „ (II).					
„ *palustris*	+								„ „ „ (II).					

	Sehr gern gefressen		Z. gern gefressen		Wenig gefressen		Vermieden		Gefressen nach Angaben von:	Wassergehalt der Blätter	Gerbstoffgehalt		Datum des Einsammelns zur Gerbstoffbestimmung	Bemerkungen.
	Nach Beobachtung. im Freien	Nach Fütterungsversuch.	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert		%	in den frischen Blättern %	in d. Blatttrockensubstanz %		
Quercus pedunculata	+	+							Kaltenbach, Wilde, Réaumur, Köppen u. v. A.	77,5	1,6	7,1	1903 12. V. 2^{10} n. M.	(a) Nordrand eines Mittelwaldes aus gemischten Laubhölzern, exponiert. Blätter hellgrün-bräunlich, nicht vollständig entfaltet, 4,6 × 2,6 cm. — Heiter, vorher etwas bewölkt.
										62,9	3,3	8,8	31. VIII. 7 n. M.	(b) Sonnenblätter v. Frühjahrssprossen, exponiert gegen W.—NW. in niedrigem Gebüsch, 10,4 × 6,0 cm. — Heiter.
										63,2	3,7	10,0	31. VIII. 7^{10} n. M.	(c) Sonnenblätter v. Sommersprossen, 10,8 × 5,3 cm. Sonst wie (b).
										69,5	0,8	2,7	31. VIII. 7^{20} n. M.	(d) Schattenblätter (von Frühjahrssprossen) in demselben Gebüsch, 11,35 × 6,6 cm. — Heiter.
„ *rubra*									Fernald u. Kirkland (II).					
„ *sessiliflora*	+	+							Wilde u. A.					
„ *suber*									Seurat u. A.					
„ *spp.*									Köppen					
Betulaceae														
Corylus Avellana			+	+					Zeller (nach Kaltenbach), Wilde, Köppen.	73,9	0,5	2,1	6. V. 2^{15} n. M.	(a) Rand eines Hochwaldes aus gemischten Laubhölzern; sehr schwach beschattet. Blätter 4,9 × 3,6 cm. — Heiter.
										64,7	0,7	1,9	28. VIII. 7^{50} n. M.	(b) Derselbe Strauch wie in (a); nicht fruktifizierend. — Heiter.

Carpinus Betulus	+	+							Kaltenbach, Wilde, Nördlinger, Köppen.	71,4	4,4	15,3	11. V. 2 n. M.	(a) Oberseite einer frei exponierten Hecke. Blätter m. o. w. hellgrün, 5 × 3.2 cm. — Etwas bewölkt.
										72,0	3,8	13,5	11. V. 2^{10} n. M.	(b) Südliche vertikale Seite derselben Hecke. Blätter 5,8 × 3,55 cm. Sonst wie (a).
										64,1	4,8	13,2	26. VIII. 11 v. M.	(c) Oberseite derselb. Hecke. Blätter 4,9 × 2,95 cm. — Abwechselnd heiter u. bewölkt.
										71,3	3,4	11,9	26. VIII. 11^{30} n. M.	(d) Nordwestliche vertikale Seite derselben Hecke. Blätter 5,25 × 3,15 cm. — Abwechselnd heiter und bewölkt.
„ *Caroliniana*									Fernald u. Kirkland (II).					
Ostrya Virginica									„ „ „ (II).					
Betula alba v. *laciniata*									„ „ „ (II).					
„ *lenta*									„ „ „ (II).					
„ *lutea*									„ „ „ (II).					
„ *papyrifera*									„ „ „ (II).					
„ *populifolia*									„ „ „ (II).					
„ *pubescens*			+							64,0	0,9	2,4	28. VIII. 7^{30} n. M.	Rand eines Hochwaldes aus gemischten Laubhölzern; schwach beschattet. Keine floralen Teile vorhanden. — Heiter.
„ *verrucosa*			+	+						77,1	0,5	2,0	6. V. 2^{40} n. M.	(a) Wie vor., aber ganz frei exponiert. Keine floralen Teile. Blätter 2,85 × 2,2 cm. — Heiter.
										63,7	0,5	1,3	2. IX. 5^{30} n. M.	(b) Gebüsch; Blätter exponiert gegen S., 4,5 × 4,1 cm. Keine floralen Teile. — Heiter.
Alnus glutinosa			+	+						71,3	1,8	6,1	6. V. 2 n. M.	(a) Rand eines Hochwaldes aus gemischten Laubhölzern; schwach beschattet. Blätter 5,6 × 5,45 cm. Keine floralen Teile. — Heiter.
										68,6	2,3	8,8	28. VIII. 7^{40} n. M.	(b) Derselbe Strauch wie (a). — Heiter.

	Sehr gern gefressen		Z. gern gefressen		Wenig gefressen		Vermieden		Gefressen nach Angaben von:	Wassergehalt der Blätter	Gerbstoffgehalt		Datum des Einsammelns zur Gerbstoffbestimmung	Bemerkungen.
	Nach Beobachtung im Freien	Nach Fütterungsversuch.	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert	Im Freien	Gefüttert		%	in den frischen Blättern %	in d. Blatttrockensubstanz %		
Salicaceae									Kaltenbach, Nördlinger u. A. (Weiden); Judeich u. Nitsche (Pappeln).				1903	
Salix alba	+								Fernald u. Kirkland (II).					
„ „ v. *vitellina*	(+)													
„ *aurita*	+									69,9	0,5	1,5	12. V. 8 n. M.	Blätter an der exponierten S.-Seite eines niedrigen Strauches mit reichlichen Früchten. — Heiter, vorher etwas Regen.
„ *Babylonica*									Fernald u. Kirkland (I, II).					
„ *Caprea*	+									65,5	0,6	1,8	28. VIII. 7^{20} n. M.	Ziemlich exponiert gegen SO. — Heiter.
„ *cinerea* 23)	+					(+)								
„ *cordata*									Fernald u. Kirkland (II).					
„ *fragilis*									„ „ „ (II).					
„ *nigricans* 24)								(+)						
Populus pyramidalis			+	+										
„ *tremula*			+	+						77.1	0,3	1,3	12. V. 2 n. M.	(a) Nordrand eines Mittelwaldes aus gemischten Laubhölzern, exponiert. Blätter nicht ganz ausgewachsen, 2,65 × 2,5 cm. — Heiter, vorher etwas bewölkt.
										57,2	0,9	2,1	2. IX. 5 n. M.	(b) Gebüsch, exponiert gegen O. Blätter 4,25 × 4,2 cm. Heiter.
Sparganiaceae														
Sparganium sp.							+							

Orchidaceae													
Orchis angustifolia								+					
Liliaceae													
Allium ascalonicum							+						
Polygonatum multiflorum								+					
Juncaceae													
Juncus effusus							+						
Cyperaceae													
Carex spp.							+						
Gramineae[25]									Fernald u. Kirkland (II).				
Anthoxanthum odoratum							+						
Phragmites communis[26]							+	+		52,0	0,0	0,0	15. IX. n. M.	Exponiert. Blätter vegetativen Sprossen entnommen.
Holcus lanatus							+						
Dactylis glomerata							+						
Cynosurus cristatus								+					
Coniferae[27]									Rösel.				
Picea excelsa					+					59,8	0,5	1,2	28. VIII. 7 n. M.	Ziemlich exponiert gegen SO. Nadeln diesjähriger Sproßgeneration v. einem 5 m hohen Baume. — Heiter.
Equisetaceae													
Equisetum arvense								+		87,5	0,04	0,3	20. V. 6^{45} n. M.	Ziemlich beschattet; vegetativ. — Etwas bewölkt.
Polypodiaceae													
Asplenum Filix femina							+						
Polystichum Filix mas.							+			82,5	0,2	1,3	18. V. n. M.	Ziemlich beschattet. Mit unreifen Sori. — Abwechselnd Regen und heiter.

„Zur Titerstellung werden in einem Literkolben 20 cc der Indigokarminlösung mit destilliertem Wasser bis zu ca. $^{3}/_{4}$ Liter aufgefüllt (zweckmäßig markiert man die obere Flüssigkeitsgrenze an dem Kolben durch einen Farbstiftstrich). Nun läßt man aus einer in $^{1}/_{10}$ cc geteilten Glashahnbürette die Kaliumpermanganatlösung unter kräftigem Schütteln des Kolbens anfangs schnell bis zur beginnenden Grünfärbung der tiefblauen Flüssigkeit zufließen, von da ab halbkubikzentimeterweise, bis die Flüssigkeit hellgrün geworden ist, dann tropfenweise bis zur reinen Gelbfärbung. Ein Stich ins Rötliche sollte zweckmäßig vermieden werden. Auf die gleiche Weise werden 20 cc Indigokarminlösung zusammen mit 10 cc der 0,2 prozentigen Tanninlösung titriert. Die Berechnung des Wirkungswertes der Kaliumpermanganatlösung aus der jedesmal verbrauchten Anzahl cc derselben erhellt aus folgendem Beispiel:

20 cc Indigokarminlösung und 10 cc Tanninlösung erforderten	14.4 cc Kaliumpermanganat;
20 cc Indigokarminlösung erforderten	4,4 cc Kaliumpermanganat;
10 cc Tanninlösung erfordern	10,0 cc Kaliumpermanganat.

1 cc der Kaliumpermanganatlösung entspricht also 1 cc der 0.2 prozentigen Tanninlösung oder 0,002 g lufttrocknem Tannin. Da das Tannin einen Wassergehalt von 4,8 % ergab, so entspricht 1 cc Kaliumpermanganatlösung genauer 0,001904 g Tannintrockensubstanz.

b) Extraktion des Pflanzenmaterials.

Die zum Zwecke der Wasserbestimmung getrockneten Blätter wurden quantitativ (eventl. nach vorherigem Zerdrücken mit einem am einen Ende abgeplatteten Glasstabe, unter Anwendung warmen Wassers zur Loslösung etwa an die Glaswandung angetrockneter Blatteile) in ca. 200 cc fassende Erlenmeyerkolben gebracht und 3—4 mal mit je 100 cc Wasser von 70 bis 80° C, das letzte Mal unter Kochen, jedesmal $^{1}/_{2}$ Stunde lang extrahiert. Wie Parker und Procter gezeigt haben, werden manche gerbstoffhaltige Materialien schon bei Temperaturen, die weit unter 100° C. liegen, vollkommen ausgelaugt, während Extraktion bei höherer Temperatur häufig Zersetzung der Gerbstoffe herbeigeführt (Ztschr. f. anal. Chemie 1898). Angestellte Versuche ergaben, daß eine mäßige Zerkleinerung der Blätter zu einer vollständigen Extraktion genügte, dagegen ein Zerreiben derselben nur die Filtration unnötig erschwerte. Die wäßrigen Extrakte wurden jedesmal in einem 500 cc Kolben filtriert, nach dem Filtrieren der letzten Extraktion Blätter und Filter gründlich mit heißem Wasser nachgewaschen; nach dem Erkalten wurde ohne Rücksicht auf eine etwa entstandene Trübung zur Marke mit dest. Wasser aufgefüllt und gemischt.

c) Ausführung der Bestimmung.

50 cc des Filtrats werden in einem Becherglase mit 5 cc der Zinkacetatlösung versetzt, zum Kochen erhitzt und auf etwa $^{1}/_{3}$ des Volumens eingedampft (Verfahren von Carpené, neuerdings empfohlen von P. Sisley). Die über dem rasch und fest sich zu Boden setzenden rehbraunen bis braunroten Niederschlage stehende Flüssigkeit wird schnell filtriert, der Niederschlag im Becherglase und das Filter werden mit verd. Ammoniakflüssigkeit solange ausgewaschen, bis das Filtrat klar abläuft. Nun wird das Filter aus dem Trichter genommen, zu dem Niederschlage im Becherglase gebracht und der Niederschlag in ca. 20 cc verd. Schwefelsäure (1:4) unter gelindem Erwärmen gelöst, die schwefelsaure Lösung in einen Literkolben filtriert, das Becherglas mit dem Filter noch einige Male mit verd. Schwefelsäure, dann mit heißem Wasser nachgespült. Hierauf setzt man zu der Flüssigkeit im Literkolben 20 cc Indigokarminlösung, füllt auf $^{3}/_{4}$ Liter mit dest. Wasser auf und titriert mit Kaliumpermanganatlösung wie bei der Titerstellung.

d) Berechnung der Analysenergebnisse.

Untersucht wurden 2.3721 g Blatttrockensubstanz. Wassergehalt der frischen Blätter 74,3 %. 50 cc des Extraktes (= $^{1}/_{10}$ der Gesamtmenge) und

20 cc	Indigokarminlösung	erfordern	10,6 cc	Kaliumperm.
20 cc	„	„	4,4 cc	„
50 cc	des Extrakts	„	6,2 cc	„
500 cc	„ „	„	62 cc	„

1 cc Kaliumpermanganat entspricht 0,001904 g Gerbstoff (richt. Tannin).
62 cc „ entsprechen 0,118048 g „

In 2,3721 g Blatttrockensubstanz waren 0,118048 g Gerbstoff enthalten, also 4,29 % (auf eine Dezimalstelle gekürzt 5,0 %) der Trockensubstanz und 1,3 % der frischen Blätter.

Es darf natürlich nicht außer Acht gelassen werden, daß die so gefundenen Prozentzahlen sich auf reines Tannin beziehen und daher nur diejenigen Werte ausdrücken, welche gefunden worden wären, wenn der Gerbstoff in den Blättern nur aus reinem Tannin bestanden hätte, was selbstverständlich durchaus nicht der Fall ist.“ [1]

Bemerkungen zu den von den Goldafterraupen gefressenen und vermiedenen Pflanzen. [2]

1. „Vermieden“. Zu den „vermiedenen“ Arten habe ich auch solche gezählt, welche in den Fütterungsversuchen angebissen, jedoch nicht weiter gefressen wurden, (vgl. z. B. *Ranunculus acer* und *repens*, *Scrofularia nodosa* etc.)

2. *Cruciferae.* In Fernald und Kirkland, II, p. 21, wird angegeben, daß „cabbages“ gefressen werden.

3. *Vitis.* Von Fernald und Kirkland, II, wird keine *Vitis*-Art in dem Verzeichnis über die gefressenen Pflanzen aufgeführt; dagegen wird in dieser Arbeit sonst an mehreren Stellen erwähnt, daß die Weinreben in Massachusetts angegriffen werden.

4. *Trifolium pratense* blieb in den Fütterungsversuchen unberührt. In Amerika soll diese Art nach Fernald und Kirkland, I, gefressen werden. In der späteren Arbeit (II) von diesen Verfassern wird aber der Rotklee unter den Nährpflanzen des Goldafters nicht aufgeführt; möglicherweise beruht dies auf einem Versehen, da es nicht ausdrücklich gesagt wird, daß die Art von der Speisekarte des Goldafters zu streichen sei.

---

[1] „Leider konnte eine erst nach Abschluß des Manuskripts veröffentlichte Arbeit von H. Wislicenus: Versuche zur Gerbstoffbestimmung ohne Hautpulver (Ztschr. f. angew. Chemie XVII. 1904. H. 25) bei der Auswahl und Prüfung einer für die vorliegenden Untersuchungen geeigneten Analysenmethode nicht mehr berücksichtigt werden. H. Wislicenus empfiehlt zur „Adsorption“ des Gerbstoffs anstelle von Hautpulver (oder Formalingelatine) ein nach besonderer Vorschrift hergestelltes, höchst feinpulveriges Aluminiumoxyd resp. -oxydhydrat, wobei nach der Digestion der gerbstoffhaltigen Auszüge mit einem dieser Pulver der Gerbstoffgehalt einfach aus der Gewichtszunahme desselben sich ergibt und durch „Ausbrennen“ der Aluminiumverbindung noch kontrolliert werden kann.

Bedenken gegen eine Anwendung dieser für die Gerbmaterialanalyse bestimmten Methode für die vorliegende Arbeit und mit Rücksicht auf ihre Absichten und Ziele erregt allerdings von vornherein das Arbeiten mit gewogenen Filtern, die Schwierigkeiten beim „Ausbrennen“, vor allem aber die Wahrnehmung von Wislicenus, daß die empfohlenen Aluminiumverbindungen bei Gegenwart von Tannin keine oder nur sehr wenig Gallussäure zu adsorbieren vermögen, Mengen, die außerdem schon durch kaltes Wasser fast völlig auswaschbar sind. Nach dem oben Gesagten war aber gerade die Bestimmung sämtlicher Gerbstoffe (des Gesamtgerbstoffes) erwünscht.“

[2] Die Ziffern weisen auf die Tabelle zurück.

Übrigens sind auch einige andere Arten nur in der ersten Arbeit von Fernald und Kirkland aufgeführt worden.

5. *Robinia Pseud-Acacia* wird nach Köppen. (I) (bei Odessa) von den Goldafterraupen befallen. In den oben mitgeteilten Fütterungsversuchen (Versuchsreihe V) wurde sie stark gefressen, und zwar waren die Raupen vorher nicht ausgehungert. Bemerkenswert ist im Vergleich hiermit folgende von Werneburg nach Bauer zitierte Angabe: „bei einem bedeudenten Fraße des Goldafterspinners *(Bomb. chrysorrhoea)* in einem Eichenwalde, wo auch Ahorne. Buchen und Robinien vorkamen. sah man. daß die Raupen. die zunächst auf den ihnen am meisten zusagenden Eichen fraßen. später aber vom Hunger getrieben, auch andere Bäume bestiegen. jedesmal. wenn sie ein Robinienblatt angebissen hatten. wie von einer Nadel gestochen, zurückfuhren. den Stamm verließen und lieber Hungers starben. ehe sie Robinienlaub fraßen.“ Aus diesem Zitat ist indessen nicht ersichtlich. ob es sich wirklich um *Pseud-Acacia* oder vielleicht um eine andere *Robinia*-Art handelt. auch kann ich leider nicht angeben. auf welche Gegend die Mitteilung sich bezieht.

6. Sprosse eines jungen, fruktifizierenden Exemplares von *Prunus Cerasus*, im Herbst gefüttert, blieben gegen Erwarten unberührt (vgl. Versuchsreihe VII). Eine Erklärung über die Ursache kann ich nicht geben.

7. *Sanguisorba officinalis*, im Juni sowohl im Freien als gefüttert stark gefressen, wurde bei Fütterung im Herbst nicht berührt (Versuchsreihe VI). Die Blätter waren dann (18.—24. IX. 02) sehr steif und fingen an. ein herbstliches Aussehen anzunehmen; wahrscheinlich mechanisches Hindernis.

8. *Crataegus coccinea* war in Maastricht (Stadtpark) 4. X. 02 von den Goldafterraupen stark befallen.

9. *Sorbus quercifolia*: wie 8.

10. *Gunnera*: nach Lindau im Berliner Bot. Garten im Frühjahr 1897 gefressen.

11. *Ribes Grossularia*: im Herbst gefüttert nicht gefressen: im Freien wurde aber im Herbst 1902 ein Nest auf einem Stachelbeerstrauch beobachtet.

12. *Angelica silvestris*: im Freien wurde Fraß nur einmal (12. VI. 02) beobachtet, an wenigen Individuen, die aber stark beschädigt waren. Bei der Fütterung verhielt sich diese Art verschieden: in der Versuchsreihe II (Juni 02) wurde sie stark gefressen, in III und V (Mai resp. Juni 03) nur angenagt. resp. unberührt gelassen.

13. *Tanacetum vulgare*: nur im Herbst gefüttert.

14. Nach Lindau wurden *Ericaceen* im Berl. Bot. Gart. 1897 gefressen.

15. *Fraxinus excelsior*: nur im Herbst gefüttert.

16. *Lysimachia vulgaris*: In Versuchsreihe V (Juni 1903) wurden die jungen Blätter mitsamt dem apikalen Axenteil aufgefressen. die ausgewachsenen Blätter dagegen kaum berührt.

17. *Plantago major* wird in Amerika nach Fernald und Kirkland. I. gefressen. ist aber später von diesen Verff. (II) nicht aufgeführt worden. Bei Fütterungsversuchen. die ich mit dieser Pflanze im Freien anstellte. wurde dieselbe (12. VI. 03) auf einer Bleiche, wo sie zusammen mit einigen Gräsern wuchs. auf drei Flecken mit je 30 Goldafterraupen besiedelt und je ein mit Leingazewänden versehener Kasten darübergestülpt. Erst nach mehreren Tagen wurde *Plantago* von den allmählich ausgehungerten Raupen gefressen.

18. *Chenopodiaceae*. In Fernald und Kirkland. II. p. 21. wird angegeben. daß „beet tops“ gefressen werden.

19. Nach Snellen werden die Goldafterraupen in den holländischen Dünen vor allem auf *Hippophaë rhamnoides* gefunden.

20. *Humulus Lupulus* wurde. im Herbst gefüttert. etwas gefressen (Versuchsreihe VII). im Frühjahr nicht angerührt (III).

21. *Ulmus campestris*: in Maastricht von den Goldafterraupen stellenweise stark befallen.

22. *Juglans regia* wurde in der von mir untersuchten Gegend nicht gefressen, auch nicht in der unmittelbaren Nähe von kahl gefressenen Kirschbäumen (10. VI. 1902) usw.

23. *Salix cinerea*: nur im Herbst gefüttert.

24. *Salix nigricans*: wie 23.

25. *Gramineae*: nach Fernald und Kirkland (II) wurden in Massachusetts im Jahre 1897 sogar Gräser von den Goldafterraupen angegriffen.

26. *Phragmites communis*: nur im Herbst gefüttert.

27. *Coniferae*: nach Rösel „frißt die gesellige, braune, rothaarige, schädliche Baum-Raupe nicht nur die Blätter von allen unsern einheimischen Obstbäumen; sondern sie verschlägt auch, im Notfall, das Laub oder die Nadeln der Waldbäume nicht, wenn sie diese näher als jene erreichen kann". — Die Angabe Rösels, daß die Goldafterraupen im Notfall auch Nadeln fressen, scheint unbeachtet geblieben zu sein. Im Juni 1902 waren an ein paar Stellen in der Umgegend von Kempen 1—5 m hohe Fichten, die in der Nähe von kahlgefressenen Stieleichen standen, von Goldafterraupen angegriffen, welche die Nadelspitzen der diesjährigen Triebe abgefressen hatten (vgl. p. 233); am stärksten befallen waren (14. VI.) die obersten Teile niedriger (1 m hoher) Fichten.

Wie schon hervorgehoben, kann die Stärke des Fraßes und die Anzahl der befallenen Pflanzenspezies je nach den verschiedenen Umständen, unter welchen der Fraß stattfindet, einem großen Wechsel unterworfen sein. In erster Linie ist dabei die Menge der Raupen bestimmend; man vergleiche die Beschädigungen in der Kempener Gegend während der Jahre 1902 und 1903. Ferner sind die Witterungsverhältnisse, die Standortsbeschaffenheit und die Zusammensetzung der befallenen Vegetation, die geographische Lage und nicht zum mindesten die Frequenz der dem Goldafter feindlichen Organismen sicherlich von mehr oder weniger ausschlaggebender Bedeutung. Auch scheint die von den Goldafterraupen unter den Pflanzen getroffene Auswahl — wie es ja auch bei anderen Insekten der Fall ist — je nach den äußeren Umständen und wohl auch der individuellen Beschaffenheit der Raupen etwas wechseln zu können, es scheinen mit anderen Worten die Raupen je nach den verschiedenen Örtlichkeiten usw. manche Pflanzenarten anderen Arten in größerem oder geringerem Grade vorzuziehen, resp. sich an bestimmte Arten in ungleichem Grade gewöhnen zu können.

Bei eventuellen Studien des Goldafterfraßes in anderen Gegenden, resp. unter anderen Verhältnissen wird infolgedessen die Anordnung der Futterpflanzen nach der Beliebtheit mit der in der vorstehenden Tabelle ausgeführten voraussichtlich nicht in allen Einzelheiten übereinstimmen; dazu kommt, daß bei dem Unterbringen der Pflanzen unter die verschiedenen Rubriken eine gewisse Subjektivität unvermeidlich ist, da in manchen Fällen die Entscheidung, ob z. B. eine Art „wenig gefressen" oder „ziemlich gern gefressen" wird, je nach dem Gefühl des einzelnen Beobachters verschieden ausfallen wird. — Daß übrigens die Speisekarte des Goldafters durch künftige Untersuchungen mit vielen Arten ergänzt werden würde, steht außer Zweifel.

Um die Ungleichheiten des Fraßes unter verschiedenen Umständen zu exemplifizieren, möchte ich nur auf zwei extreme Fälle kurz hinweisen; in beiden handelt es sich um ein verheerendes Auftreten der Goldafterraupen. Der eine Fall liegt vor bei den mehrerwähnten Verwüstungen in Massachusetts, speziell in dem von Fernald und Kirkland ausführlich geschilderten Fraße im Frühjahr 1897. Besonders in den ersten Jahren ihres Massenauftretens in Nordamerika hatten die Raupen durch feindliche Organismen — abgesehen von dem Menschen — sehr wenig zu leiden: sie konnten sich deshalb — vielleicht auch durch andere Umstände begünstigt — verhältnismäßig ungestört entwickeln und nach dem Kahlfraß der ihnen am meisten zusagenden Bäume sich auf andere Arten, sowohl der höheren als der niedrigeren Vegetationsschichten, werfen und eine große Zahl derselben empfindlich beschädigen: sogar an *Gramineen* machten sie sich heran.[1])

Den anderen extremen Fall entnehme ich einer Angabe von Köppen (I): „In besonders großer Menge trat *P. chrysorrhoea* in den Jahren 1848—1850 im Gouvernement Kursk auf. .. Im Jahre 1850 waren die Raupen wieder in unglaublicher Menge vorhanden und gingen, nachdem sämtliche Eichen entblättert waren, auf die Espen über, deren Blätter ihnen aber nicht zu munden schienen; andere Bäume sollen sie nicht berührt haben. Endlich begannen aber die Raupen zu verschwinden: man fand sie in Menge todt und vertrocknet, sowohl auf den Bäumen als auf dem Grase. Hr. Schleußner vermutet, daß dieser massenhafte Tod durch Hunger hervorgerufen wurde. Allein bei der bekannten Polyphagie der Raupen des Goldafters hätten sie zweifellos, vom Hunger getrieben, die anderen Waldbäume befallen. Sehr wahrscheinlich ist es, daß ihr Hinsterben durch eine Pilzepidemie verursacht wurde".

Ein intermediärer Fall ist die oben beschriebene Verheerung in der Kempener Gegend im Jahre 1902. Nachdem die Lieblingsspeise verzehrt war, bewirkten die Raupen damals unter verschiedenen anderen Bäumen und Sträuchern mehr oder weniger starke Beschädigungen bis zum vollständigen Kahlfraß; nachher gingen sie auch auf die Pflanzen der Feldschichten über, waren aber mit diesen nicht besonders weit gekommen, als eine durch *Empusa Aulicae* Reich. verursachte Epidemie deren weiteren Verwüstungen Einhalt tat und nur verhältnismäßig wenige Raupen zur vollständigen Entwicklung gelangen ließ.[2])

---

[1]) Es ist wohl möglich, daß auch in der alten Welt hin und wieder Verheerungen von ähnlicher Ausdehnung inbezug auf die Menge der beschädigten Pflanzenspezies vorkommen; jedoch fehlen, so viel ich weiß, hierüber genauere Aufzeichnungen. Ganz wertlos sind natürlich solche in der Literatur vereinzelt zu findenden Angaben, nach welchen die Goldafterraupen „alle Bäume ohne Unterschied" oder gar „alles mögliche (!)" fressen.

[2]) *Empusa Aulicae* Reich. (früher auf den Raupen der Kieferneule in verheerender Weise angetroffen) wurde auf Goldafterraupen zuerst im Früh-

Bezüglich der Reihenfolge der von den Goldafterraupen gefressenen Pflanzen liegen zerstreute Angaben in der Literatur vor. Diese scheinen darin übereinzustimmen, daß die Obstbäume den übrigen Bäumen vorgezogen werden. Nach Ratzeburg (I) ist „der Fraß des Goldafters auf Laubhölzer beschränkt, und unter diesen wählt er auch nur die Eichen, Weiden, Rüstern, Hagebuchen und ganz besonders die Obstbäume“. Von Nördlinger wird der Goldafter unter „*Pirus*-, *Prunus*- und *Sorbus*-Arten“ als „schädlich“, unter Eichen als „ziemlich schädlich“, unter Buchen, Hainbuchen, Ulmen und Weiden als „unmerklich schädlich“ aufgeführt (vgl. auch die p. 279 mitgeteilte Angabe von Rösel). In den von mir angestellten Fütterungsversuchen schienen ebenfalls die Obstbäume (besonders Kirsche, Apfel und Birne, vielleicht auch andere) der Stieleiche etwas vorgezogen zu werden.

Die Angaben über die Reihenfolge unter den Obstbäumen selbst stimmen weniger überein. In Nordamerika werden die Birnbäume den übrigen Obstbäumen entschieden vorgezogen; in zweiter Linie kommen die Apfelbäume (Fernald u. Kirkland). Nach Réaumur werden in den Gärten vorzugsweise Birn- und Apfelbäume befallen. Nach Judeich und Nitsche werden von Obstbäumen besonders Birn- und Pflaumenbäume, nach Döbner Zwetschen und Pflaumen gefressen. Nach Ratzeburg werden alle Arten von *Mespilus*, *Pyrus* und *Prunus* gleich gern gefressen. In der von mir untersuchten Gegend schienen, wenn überhaupt irgend eine Art bevorzugt wurde, die Kirschbäume etwas lieber als die übrigen gefressen zu werden.

Betreffs der übrigen Futterpflanzen des Goldafters seien noch folgende Angaben mitgeteilt. Nach Réaumur werden von diesen besonders Eichen, Ulmen und Hagedorn, auch Rosen gern gefressen. Nach Lambillion gehen die Raupen (in Belgien) in den Wäldern am liebsten an Eichen und Ulmen, in den Hecken an *Cratagus* und *Prunus spinosa*. Nach Lindau wurden in Berlin (1897) in erster Linie Rosaceen, Ahorne, Buchen und Eichen gefressen. In Hecken werden (in der Kempener Gegend) *Crataegus* mehr als *Carpinus*, diese mehr als *Fagus* gefressen.

Die Goldafterraupen scheinen in den jüngsten Stadien — im Herbst — nicht in merklich höherem Grade wählerisch zu sein, als im Frühjahr; jedoch dürften ausgedehntere Fütterungsversuche notwendig sein, um in dieser Beziehung zu wünschenswerter Klarheit zu kommen.

Wie oben erwähnt, hat Lagerheim die Vermutung ausgesprochen, daß der Goldafter zu der auf Grund seiner Studien über *Cheimatobia brumata* von ihm aufgestellten Gruppe der

---

jahr 1897 in Berlin von Gräbner entdeckt und von Lindau näher untersucht. Dieser Pilz trat damals im Berliner Bot. Garten unter den massenhaft vorhandenen Goldafterraupen epidemisch auf: „am 5. Juni war bereits kaum noch eine lebende Raupe zu sehen“ (Lindau). — Vielleicht spielt *Empusa Aulicae* unter den Feinden des Goldafters eine sehr bedeutende Rolle.

Gerbstoffspezialisten zu zählen ist, d. h. daß er auf gerbstoffreiche Nahrung angewiesen ist. Ein Vergleich zwischen dem von Lagerheim mitgeteilten Verzeichnis der in ihrem Verhalten zu den Raupen der *Cheimatobia brumata* von ihm beobachteten Pflanzen und den in der obigen Tabelle aufgeführten, von den Goldafterraupen mehr oder weniger gern gefressenen, bezw. vermiedenen Arten zeigt, wenn auch, wie zu erwarten war, die einzelnen Pflanzen manchmal in beiden Fällen sich verschieden verhalten, doch im großen mehrere unverkennbare Ähnlichkeiten. Hier wie dort sind die besonders gern gefressenen Arten am zahlreichsten unter den *Rosifloren*, ferner auch unter den *Cupuliferen* und *Salicaceen* vertreten. Von den Pflanzen der Feldschichten nehmen die *Polygonaceen* unter den Futterspezies des Goldafters einen bedeutenden Platz ein: von dem Frostspanner wird *Polygonum viviparum* stark angegriffen, die übrigen von Lagerheim beobachteten Arten — *Rumex domesticus, Acetosa, Acetosella* (und *Rheum undulatum)* werden gefressen, aber in nicht besonders hohem Grade (sie entsprechen den in der obigen Tabelle als „ziemlich gern gefressen" bezeichneten Arten).

Sehen wir jetzt nach, wie sich der Gerbstoffgehalt (in den frischen Blättern) verhält, so gehören die *Cupuliferen, Rosifloren* (speziell die *Rosaceen*) und *Salicaceen* zu den gerbstoffreichsten Futterpflanzen des Goldafters (vgl. die Tabelle). Von den untersuchten *Cupuliferen* und *Betulaceen* enthalten *Carpinus, Quercus, Castanea* und *Alnus glutinosa* den meisten Gerbstoff; *Fagus, Corylus* und *Betula* weniger, aber doch verhältnismäßig viel. Die Arten der drei ersten Gattungen werden am meisten bevorzugt, die übrigen ziemlich gern gefressen. Diese Pflanzen verhalten sich also, wie es die Theorie von Lagerheim verlangt. Nur *Alnus glutinosa* macht insofern eine Ausnahme, als sie zwar gelegentlich kahl gefressen wird, jedoch nicht zu den bevorzugtesten Arten gehört. (Auch *Alnus pubescens* verhält sich nach Lagerheim der *Cheimatobia* gegenüber ausnehmend: sie wird von derselben nur in der Not gefressen).

Wie oben erwähnt, scheinen die Obstbäume den übrigen Pflanzen etwas vorgezogen zu werden. Jene enthalten aber weniger Gerbstoff, als z. B. *Quercus, Castanea* und *Carpinus*, und durchschnittlich ungefähr ebenso viel, wenn nicht etwas weniger, als die nur ziemlich gern gefressenen *Fagus, Corylus* und *Betula*: dies spricht also weniger dafür, den Goldafter zu den Gerbstoffspezialisten zu zählen. Demgegenüber kann allerdings der Einwand erhoben werden, daß die Obstbäume als kultivierte Gewächse Beschädigungen leichter ausgesetzt, resp. nicht mit so effektiven Schutzmitteln ausgerüstet sind, wie sie den wildwachsenden Pflanzen eventuell zukommen. Außerdem ist es auch möglich, daß der bei den Obstbäumen durchschnittlich vorhandene Gerbstoffgehalt den Raupen besser zusagt, als ein noch höherer.

Daß die Gerbstoffe in irgend einer Weise für die Goldafterraupen von großer Bedeutung bei der Nahrungsaufnahme sein können, scheint mir ganz plausibel zu sein. Diese Annahme wird u. a. durch das Verhalten von *Stellaria media* gestützt. Diese Art, bei welcher Deegener keine Spur von Gerbstoff fand, wurde in den Fütterungsversuchen nicht angerührt; mit Tanninlösung bepinselte Blätter wurden aber, wie Herr Deegener und ich konstatierten, nach ein paar Tagen (im Juni) gefressen, während die an denselben Individuen vorhandenen nicht bepinselten Blätter unberührt gelassen wurden. Es wäre wünschenswert, daß ähnliche Versuche — eventuell, wie Lagerheim vorschlägt, durch Injektion mit Tannin und dgl. — in größerer Ausdehnung gemacht würden, da dieser vereinzelte Versuch natürlich keinen bindenden Beweis liefern kann.

Es wäre aber meines Erachtens außerdem zu untersuchen, ob nicht auch andere Stoffe (z. B. bei den *Rosifloren* usw.) den Goldafterraupen besonders gut munden und dazu beitragen, die Blätter der betreffenden Arten ihnen schmackhaft zu machen. *Crataegus oxyacantha* gehört zu den von diesen Raupen am allerliebsten gefressenen Pflanzen; der Gerbstoffgehalt in den frischen Blättern ist nach Deegener 1,0 %; sie wird in Hecken lieber gefressen als *Carpinus Betulus*, deren Gerbstoffgehalt 4,4 % beträgt; letztere Art wird, unter denselben Verhältnissen, der *Fagus silvatica* vorgezogen, welche 0,7 % Gerbstoff enthält. Sollte nicht bei *Crataegus*, außer dem Gerbstoff, noch ein oder mehrere Stoffe vorhanden sein, die den Raupen begehrlich sind? Oder handelt es sich um verschiedene Arten von Gerbstoff, gegenüber denen die Raupen sich verschieden verhalten? Bemerkenswert ist, daß in einigen Pflanzen, die verhältnismäßig gern gefressen werden, äußerst wenig Gerbstoff vorhanden ist. So fand Deegener z. B. in den frischen Blättern von *Polygonum amphibium* f. *terrestris* nur 0,02 % Gerbstoff (vgl. die Tabelle).

Ob *Frangula Alnus*, *Lonicera Periclymenum* und andere Pflanzen, die von den Goldafterraupen vermieden werden, obgleich sie eine ziemlich erhebliche Menge Gerbstoff enthalten, außerdem Stoffe enthalten, die den Raupen nicht munden, wie Lagerheim in entsprechenden Fällen inbezug auf den Frostspanner annimmt, bleibt zu untersuchen.

Herr Kollege Deegener hat mich darauf aufmerksam gemacht, daß es inbezug auf die vorliegende Frage von Gewicht wäre, zu untersuchen, inwieweit die mit der Nahrung aufgenommenen Gerbstoffe von den Raupen verdaut werden, und hat einige hierauf gerichtete Versuche angestellt. Ich lasse hier den Bericht folgen, den Herr Deegener mir freundlichst mitgeteilt hat.

„Eine einwandsfreie experimentelle Beantwortung der Fragen, ob der Gerbstoff der Blätter ganz, resp. teilweise, oder gar nicht verdaut wird, dürfte sich, so interessant sie auch mit Rücksicht auf die Lagerheimsche Vermutung wäre, doch kaum ermöglichen lassen. Sie stößt auf die große Schwierigkeit, das Gewicht der innerhalb einer Fütterungsperiode von den Raupen gefressenen Blattmasse festzustellen und den ausgeschiedenen Kot quantitativ zu gewinnen. Mit anderen Worten: es läßt sich das Verhältnis von gefressener Blattmasse zur ausgeschiedenen Kotmenge nicht mit wünschenswerter Sicherheit feststellen und deswegen auch nicht das Verhältnis zwischen dem prozentischen Gerbstoffgehalt der Blatttrockensubstanz und der Kottrockensubstanz.

Mit Sicherheit konnte man demnach nur darauf rechnen, festzustellen, ob der gesamte Gerbstoff der Blätter verdaut, oder ob sich im Kot noch Gerbstoff nachweisen lassen würde.

Die Versuchsanordnung war folgende: Frische Zweige von *Quercus pedunculata*, *Crataegus oxyacantha* und *Carpinus Betulus* wurden durch Kartonpapier geführt, in ein Wasserglas gesetzt und mit Raupen besiedelt. Gleichzeitig mit der Entnahme der Zweige wurden Blätter in der p. 257 angegebenen Weise zur Bestimmung ihres Gerbstoffgehalts nach der beschriebenen Methode eingesammelt. Da die Raupen sämtlich der *Quercus pedunculata* entnommen waren, so wurde ein Teil derselben erst 12 Stunden in einem geeigneten Behälter zur Abgabe des von *Quercus* stammenden Kots gehalten, dann auf *Crataegus* resp. *Carpinus* ausgesetzt und der dort innerhalb 24 Stunden ausgeschiedene Kot verworfen. Erst die nach dieser Zeit ausgeschiedenen Exkremente wurden als von den Futterpflanzen stammend angesehen. Der unter einer Stativlupe von Blattfragmenten, Knospenschuppen und dgl. befreite Kot wurde fein zerrieben und bei 100° C. bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Da es immerhin zweifelhaft war, ob sich erhebliche Mengen von Gerbstoff im Kot finden würden, so wurde das Kotpulver in einem 100 cc-Kolben mit Wasser unter Erneuerung des verdampfenden Wassers 3 Stunden digeriert, zuletzt 10 Minuten gekocht, abgekühlt, zur Marke aufgefüllt, gemischt und unter Vernachlässigung des geringen Volumens des Kotpulvers filtriert. Vom Filtrat dienten einmal 50 cc, das andere Mal zur Kontrolle 25 cc zur Gerbstoffbestimmung.

1. Versuch. *Quercus pedunculata.* Gerbstoff in der Blatttrockensubstanz	3.05 %
a) Fütterungsdauer vom 16.—19. Mai 1904. Gerbstoff in der Kottrockensubstanz	14.05 %
b) Fütterungsdauer vom 20.—26. Mai 1904. Gerbstoff in der Kottrockensubstanz	15.86 %
2. Versuch. *Crataegus oxyacantha.* Gerbstoff in der Blatttrockensubstanz	0.63 %
a) Fütterungsdauer vom 18.—23. Mai 1904. Gerbstoff in der Kottrockensubstanz	0.87 %
b) Fütterungsdauer vom 24.—26. Mai 1904. Gerbstoff in der Kottrockensubstanz	1.13 %
3. Versuch. *Carpinus Betulus.* Gerbstoff in der Blatttrockensubstanz	4.80 %
Fütterungsdauer vom 29. Mai bis 2. Juni 1904. Gerbstoff in der Kottrockensubstanz	2.40 %[1]

Ein Kontrollversuch, wie überhaupt die Ausdehnung der Versuche auf eine Reihe anderer Futterpflanzen, wurden durch die auffallende Unruhe der Raupen unmöglich gemacht, welche sich zur Verpuppung anschickten. Am

---

[1] Das wässrige Extrakt der Blätter von *Carpinus* ist stark trüb: die Trübung läßt sich nur durch Filtrieren durch ein gehärtetes Filter von Schleicher und Schüll (No. 575) beseitigen. Das Kotextrakt war im Gegensatz dazu vollständig klar.

3. Juni waren sämtliche Zweige von *Carpinus* verlassen, trotzdem der Turgor der Blätter noch am 7. Juni nichts zu wünschen übrig ließ".

Durch diese Versuche Deegeners geht es hervor, daß die von den Goldafterraupen mit der Nahrung aufgenommenen Gerbstoffe, wenn überhaupt, dann nur zum Teil verdaut werden. Es ließe sich demnach denken, daß die Gerbstoffe bei den Goldafterraupen nicht oder nur zum Teil eine direkte Rolle in ernährungsphysiologischer Hinsicht spielten, daß ihnen vielmehr (ganz oder zum Teil) eine indirekte, aber deshalb nicht unwichtige Rolle, etwa als Reizmittel bei der Nahrungsaufnahme oder als ein den Umsatz und die Verdauung der Nährstoffe beförderndes Mittel zukäme.

Wiederergrünen der durch die Goldafterraupen beschädigten Pflanzen.

Der Spätfrostperiode im Mai 1902 folgte in der Kempener Gegend am 25. V. warme und trockene Witterung, welche bis 5. VI. dauerte. Schon in der letzten Woche des Mai machten sich an den Chausseen, in den Waldungen und Obstgärten usw. die Beschädigungen durch die Goldafterraupen sehr bemerkbar, und in den ersten Tagen des Juni waren Bäume und Sträucher an vielen Orten kahl oder fast kahl gefressen. Vom 6.—9. Juni herrschte eine regnerische Witterung, die folgenden Tage waren abwechselnd heiter und regnerisch. Etwa vom 8.—10. Juni ab fing eine bedeutende Menge der Raupen an, ihre Freßlust zu verlieren; es stellte sich, wie oben erwähnt, heraus, daß sie durch *Empusa Aulicae* befallen waren und in bedeutendem Grade dezimiert wurden. Infolgedessen sah man schon einige Tage danach an solchen Sprossen, die noch keine Endknospe gebildet hatten (Kirsche, Birken, Weiden, Haseln usw.) einen als direkte Fortsetzung der kahlgefressenen Triebe ausgewachsenen Blattschopf mit oft nur wenig gefressenen Blättern (Fig. 3), wohin-

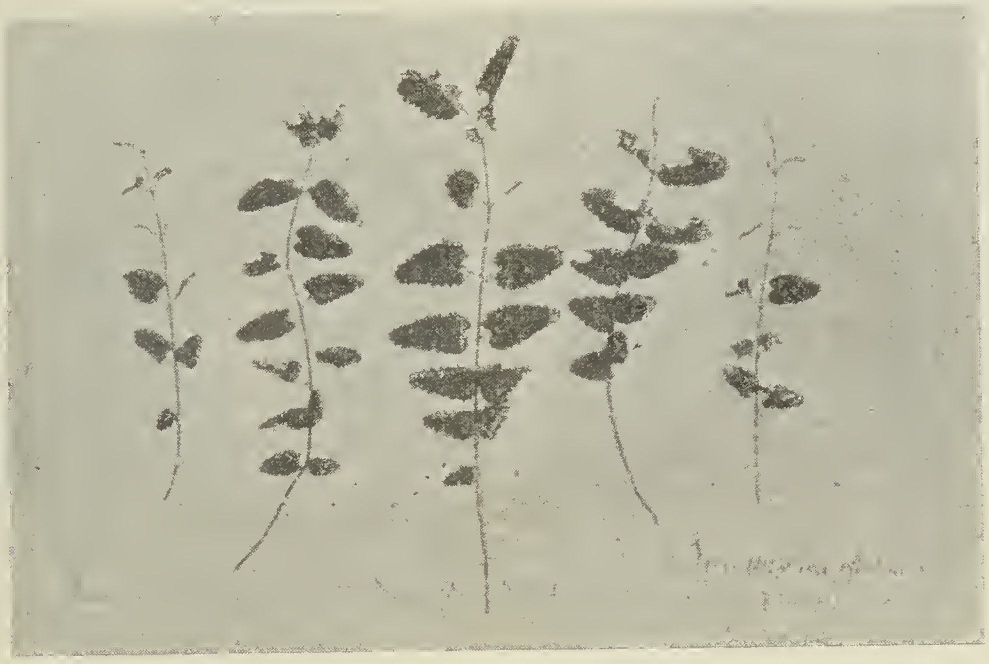


Fig. 1.

gegen diejenigen Sprosse (vorwiegend bei Eichen und Buchen), an denen die Winterendknospen schon ausgebildet waren, noch keine neuen Blätter bekommen hatten. Wenn also die Wiederbelaubung einiger Bäume und Sträucher anfangs derjenigen der Eiche etwas vorauseilte, wurden diese doch von den Eichen nach dem Ausschlagen deren End- und Seitenknospen bald eingeholt, und etwa um 28. VI. waren die Eichen, dank ihrer dichten Sproßbildung, wieder belaubt mit ziemlich weit ausgewachsenen, hellgrünen Blättern, während die meisten anderen Bäume nur spärliches neues Laub trugen. Stellenweise hatten zu dieser Zeit die Blätter an den neuen Sprossen von *Quercus pedunculata* eine abnorme Größe (z. B. 16 cm Länge, 11 cm Breite) erreicht; ein Blatt war 16 cm lang, 20 cm breit (Fig. 2) mit breiten, abgerundeten Lappen (vgl. die von Judeich und Nitsche, T. I. p. 144 erwähnte Mitteilung Krašans, wonach die Johannistriebblätter der Stieleiche nach der Beschädigung des ersten Triebes durch *Orchestes Quercus* ungewöhnlich groß und abnorm geformt werden).

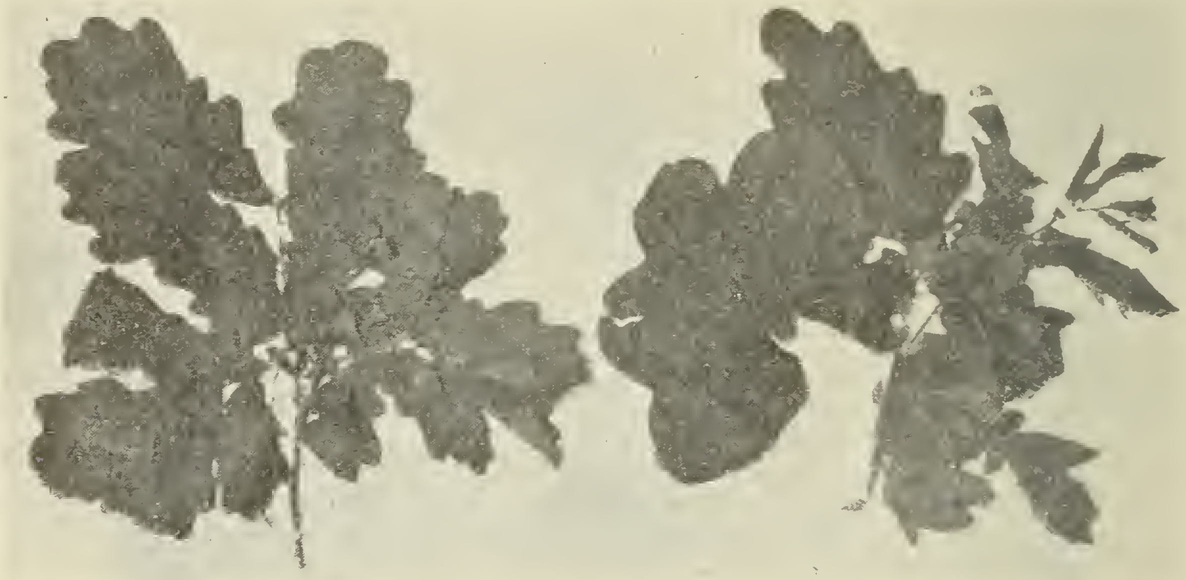


Fig. 2.

Von den relativen Fortschritten des Wiederergrünens der verschiedenen Baumarten zu ein und derselben Zeit dürften folgende Aufzeichnungen eine Vorstellung geben können.

Gestrüpp aus gemischten Laubhölzern.

Der Befund am 17. VI. 1902 ist p. 231 (unter 3) mitgeteilt. Am 30. VI. 1902 hatte das Gestrüpp (nebst den angrenzenden hohen Eichen) etwa folgendes Aussehen. Von *Quercus pedunculata* waren auch die hohen Bäume wieder dicht belaubt mit frisch hellgrünen, nicht ganz ausgewachsenen Blättern. Nur im oberen Teil der Krone war die Belaubung etwas dünner resp. eine merkliche Menge von Zweigsystemen vertrocknet. Bei *Pirus aucuparia* trugen die diesjährigen (Frühjahrs-)Langtriebe an der verjüngten Spitze einige dicht sitzende, z. T. ausgewachsene Blätter; von den Seitenknospen hatten nur die oberen ausgetrieben und trugen kleine, nicht ganz entfaltete Blätter; auch die Kurztriebe der älteren Jahrgänge hatten unentfaltete neue Blätter. Im ganzen hatte diese Art noch jetzt ein ziemlich kahles Aussehen. Auch *Prunus avium* war noch ziemlich nackt: Endsprosse weitergewachsen mit einigen großen Blättern, aber nur die obersten Seitenknospen ausgeschlagen. *Betula* hatte einige kleine, eben entfaltete Blätter, meistens am Ende der Kurztriebe. Bei *Corylus* (Fig. 3) und *Salix vitellina* waren die gefressenen (Lang-)Sprosse weiter ausgewachsen mit ziemlich großen Blättern, die Seitenknospen aber geschlossen. Bei *Populus tremula* (nachträglich vom Weidenspinner stark gefressen) waren Lang- und Kurzsprosse und deren Übergänge entweder unmittelbar oder nach Einschaltung eines Winterknospenstadiums weiter gewachsen mit z. T. eben entfalteten neuen Blättern. Der *Fagus*-Strauch unter der einen hohen Eiche war auch jetzt fast ebenso kahl wie gleich nach dem Fraße; nur die Endknospen und obersten Seitenknospen der Sprosse waren im Begriff auszuschlagen, oder eben ausgeschlagen, aber mit meistens noch nicht entfalteten Blättern; an einer stark angefressenen Stocklohde waren doch die Blätter entfaltet, aber klein (Fig. 4).

16. VII. Bei *Quercus pedunculata* waren neue Sprosse aus fast sämtlichen (mit Ausnahme von den 1 bis 2 untersten) Knospen der Frühjahrssprosse entwickelt; die oberen neuen Sprosse gewöhnlich 10—15 cm lang mit 9—12, meistens ausgewachsenen Blättern. *Pirus aucuparia* hatte noch jetzt ein m. o. w. kahles Aussehen: an den Frühjahrstrieben waren außer der weitergewachsenen Spitze entweder nur aus den oberen Blattachseln oder manchmal auch keine Seitensprosse entwickelt. *Prunus avium*: der nach dem Fraß ausgewachsene Teil der Langtriebe ungefähr ebenso lang als der angefressene (18—28 cm) mit 12—15 neuen Blättern; kurze Seitensprosse nur in einzelnen Blattachseln gebildet: dadurch ein ziemlich nacktes Aussehen. *Betula verrucosa*: spärliche, 2—4 cm lange, mit 2—4 nicht ausgewachsenen Blättern versehene neue Sprosse in den Blattachseln; Endsprosse, resp. obere Seitensprosse etwas länger ausgewachsen mit mehreren Blättern. *Corylus*: Frühjahrssprosse kräftig weiter gewachsen, der nach dem Fraß gebildete Teil 40—50 cm lang mit gewöhnlich 8—10 entfalteten großen Blättern; der untere abgefressene Teil der Sprosse etwas kürzer mit 2—5 Blattresten. Sehr spärliche, bis 12 cm lange, mit 3—4 entfalteten kleinen Blättern versehene Sprosse aus den Achseln der abgefressenen Blätter. Die Haselsträucher hatten trotz der kräftigen Neubildung teilweise noch ein ziemlich kahles

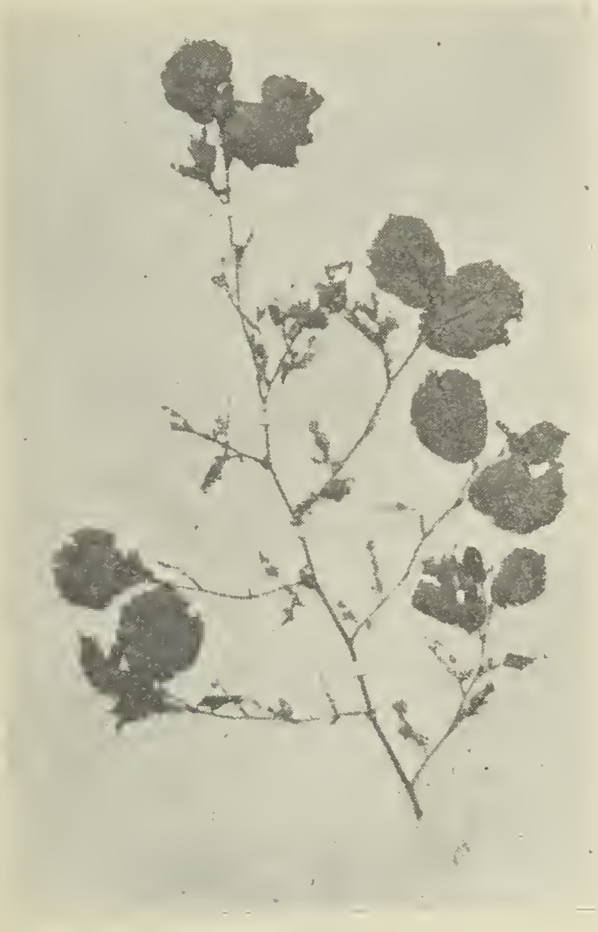


Fig. 3.

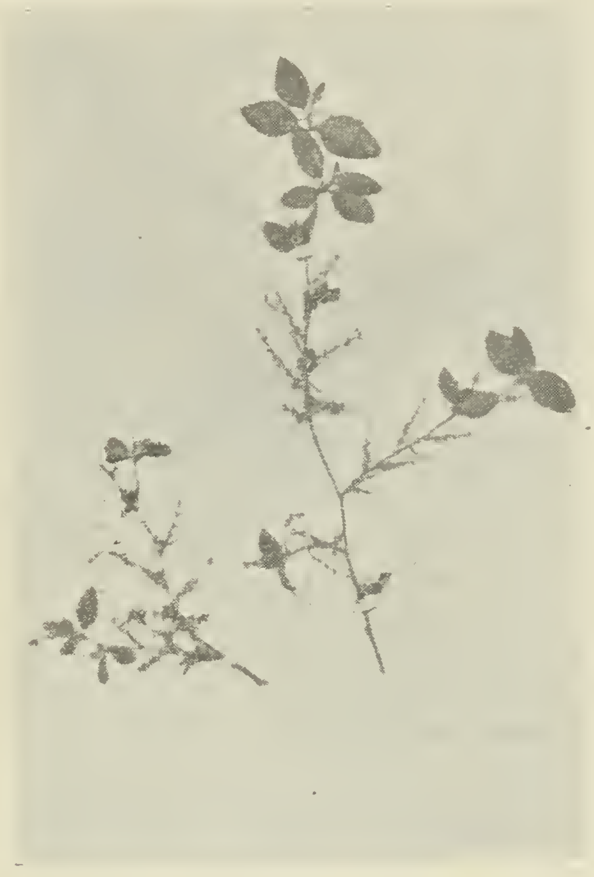


Fig. 4.

Aussehen, doch nicht so kahl wie die Buchen. *Populus tremula*: der aus den Endknospen ausgetriebene Teil bis 15 cm lang mit bis 9—12 Blättern: nur einige von den Kurzsprossen weiter getrieben mit meistens nicht ausgewachsenen Blättern; keine neuen Sprosse aus den Blattachseln, deshalb der untere, gefressene Teil der Sprosse noch kahl. *Fagus*: schwaches Wiederergrünen; die Endknospen der Langsprosse hatten ausgetrieben und bis 3—5 cm. lange Sprosse mit höchstens 6 hellgrünen, noch nicht ausgewachsenen Blättern gebildet. Nur in den oberen Blattachseln der Frühjahrslangtriebe waren Seitensprosse entwickelt; diese höchstens 3—4 cm lang mit bis 6 nicht ausgewachsenen Blättern. —

Auch die kahl gefressenen Obstbäume wurden im Sommer 1902 im allgemeinen m. o. w. unvollständig wiederbelaubt. Das kräftigste Wiederergrünen zeigten die Mispelbäume.

Die *Rubus*-Arten können wenigstens in vielen Fällen ein Kahlfraß gut vertragen. Die Schößlinge wachsen nach dem Fraße weiter und entwickeln viele, normal aussehende Blätter. Die vegetativ-floralen Sproßsysteme verhalten sich je nach der Blütezeit der *Rubus*-Formen verschieden. Einige, u. a. *R. Idaeus* und Formen der *suberectus*-Gruppe, stehen zur Zeit der größten Gefräßigkeit und Wanderlust der Goldafterraupen — gewöhnlich anfangs Juni — in voller Blüte; es sind also sämtliche Blattorgane, florale und vegetative, dem Fraße preisgegeben. Die Beschädigung dieser Blütensproßsysteme, die oft eine Hemmung der Fruchtbildung an denselben zur Folge hat, wird dadurch m. o. w. ausgeglichen, daß zwischen dem angefressenen Blütenzweig und dessen Stützblatt oft ein Ersatzsproß entwickelt wird, der später Blätter und Blüten entwickelt. (Fig. 5) — Bei den später blühenden Formen dagegen sind die blühenden Sproß-

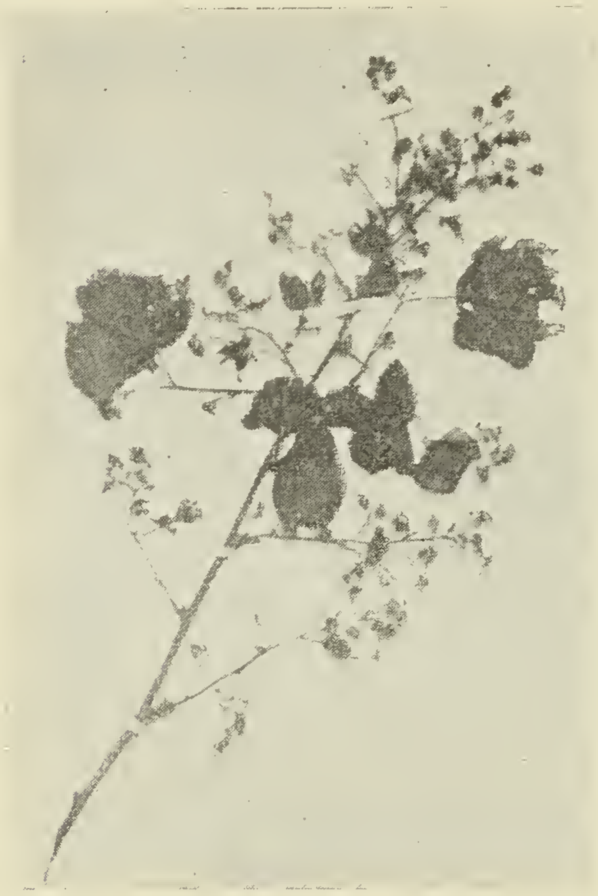


Fig. 5.

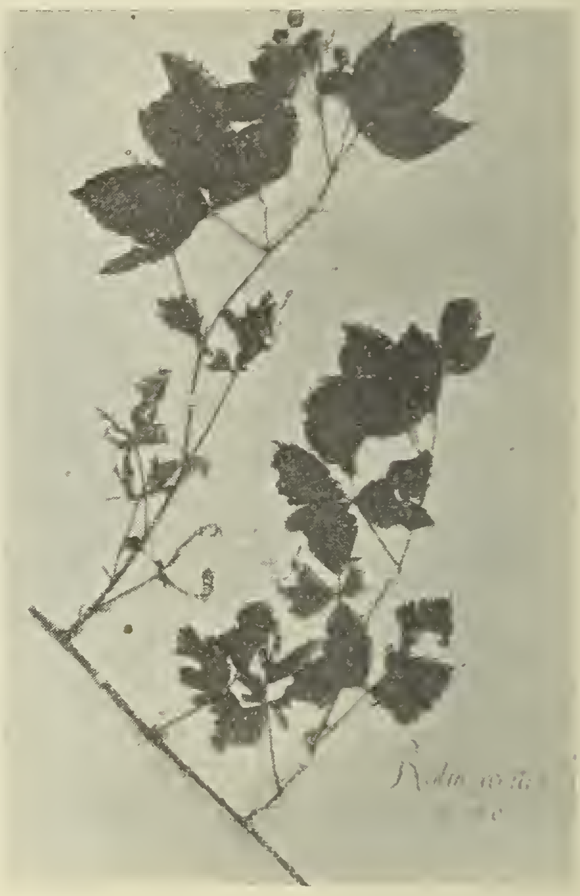


Fig. 6.

systeme zur Fraßzeit noch nicht völlig ausgewachsen; nur die unteren, schon entfalteten Blätter werden gefressen, die oberen Blätter und die Blüten werden erst nach der Verpuppung der Raupen entwickelt (Fig. 6). In diesem Falle ist die Ausbildung von Ersatzsprossen nicht unumgänglich nötig und dürfte auch bei den spätblühenden Formen seltener vorkommen.

Beschädigungen und Deformationen, die durch den Fraß der Goldafterraupen mittelbar verursacht werden.

Im Jahre 1902 war die Fruchtbildung bei *Quercus pedunculata* in der Kempener Gegend im allgemeinen sehr schwach, was wohl in bedeutendem Maße durch den häufigen Kahlfraß verursacht wurde. Im folgenden Jahre kamen Früchte an den Eichen meistenteils ziemlich reichlich zur Ausbildung, und zwar auch an Bäumen, die 1902 kahl gefressen waren. Bei der Eiche bleibt also nach einem Kahlfraß die Fruchtbildung unter Umständen nur in dem Fraßjahre aus. Es steht dies wohl mit der ergiebigen Wiederbelaubung in Zusammenhang. Die Beziehungen zwischen Kahlfraß und Fruchtbildung bei den übrigen Waldbäumen habe ich nicht näher untersucht. Kahlgefressene Obstbäume tragen bekanntlich im allgemeinen weder im Fraßjahre noch im folgenden Jahre Früchte. Bei Mispelbäumen, die 1902 kahlgefressen waren, kamen indessen 1903 Früchte ziemlich reichlich zur Ausbildung; das Wiederergrünen der Mispel im Sommer 1902 war aber auch, wie oben erwähnt, stärker als bei den übrigen Obstbäumen.

Daß die obersten Teile der Baumkrone, wo die Nester am dichtesten sitzen, nach dem Fraße dünner wiederbelaubt werden, als die übrigen Teile, und daß die Nester tragenden Zweige, resp. Zweigsysteme, an welchen die Knospen angefressen werden, häufig ganz oder teilweise durch Vertrocknung eingehen, kann man oft beobachten. Es dürfte von Interesse sein, zu untersuchen, ob nicht die Gestalt eines zu wiederholten Malen auf solche Weise beschädigten Baumes hierdurch — sowie vielleicht auch durch veränderte Gestalt der einzelnen Sprosse — allmählich charakteristischen Veränderungen unterworfen werden könnte; ich habe keine Literaturangaben darüber gesehen und selbst keine Gelegenheit gehabt, der Sache näher zu treten.

In diesem Zusammenhange möchte ich eine Deformation der Triebe kurz erwähnen, die ich an den von Goldafternestern besetzten Teilen von *Quercus pedunculata* ab und zu angetroffen. Von den in den Nestern eingeschlossenen Knospen treiben einige nach Durchbrechung des Nestes zu normalen Sprossen aus, andere dagegen erzeugen abnorm ausgebildete, gewöhnlich schraubenförmig oder posthornartig gedrehte, m. o. w. blasse Sprosse mit öfters hypertrophisch entwickelter Rinde und chlorophyllarmen, manchmal unentwickelt bleibenden Seitenknospen. Von diesen Sprossen bleiben einige in dem Nest stecken und sterben bald ab, anderen gelingt es aber, durch das Nest hinauszudringen und außerhalb desselben weiterzuwachsen und neue Sprosse zu bilden. Da die abnorme Form der unteren Sproßteile bestehen bleibt und außerdem die apikalen Teile dieser Sprosse, sowie die an denselben entstehenden Seitensprosse gewöhnlich m. o. w. weit bogenförmig weiterwachsen müssen, bevor sie die definitive Wachstumsrichtung erlangt haben, bekommen diese deformierten Sprosse, bezw. Sproßsysteme, ein eigentümliches, oft von ziemlicher Entfernung aus auffälliges Aussehen (Fig. 7).

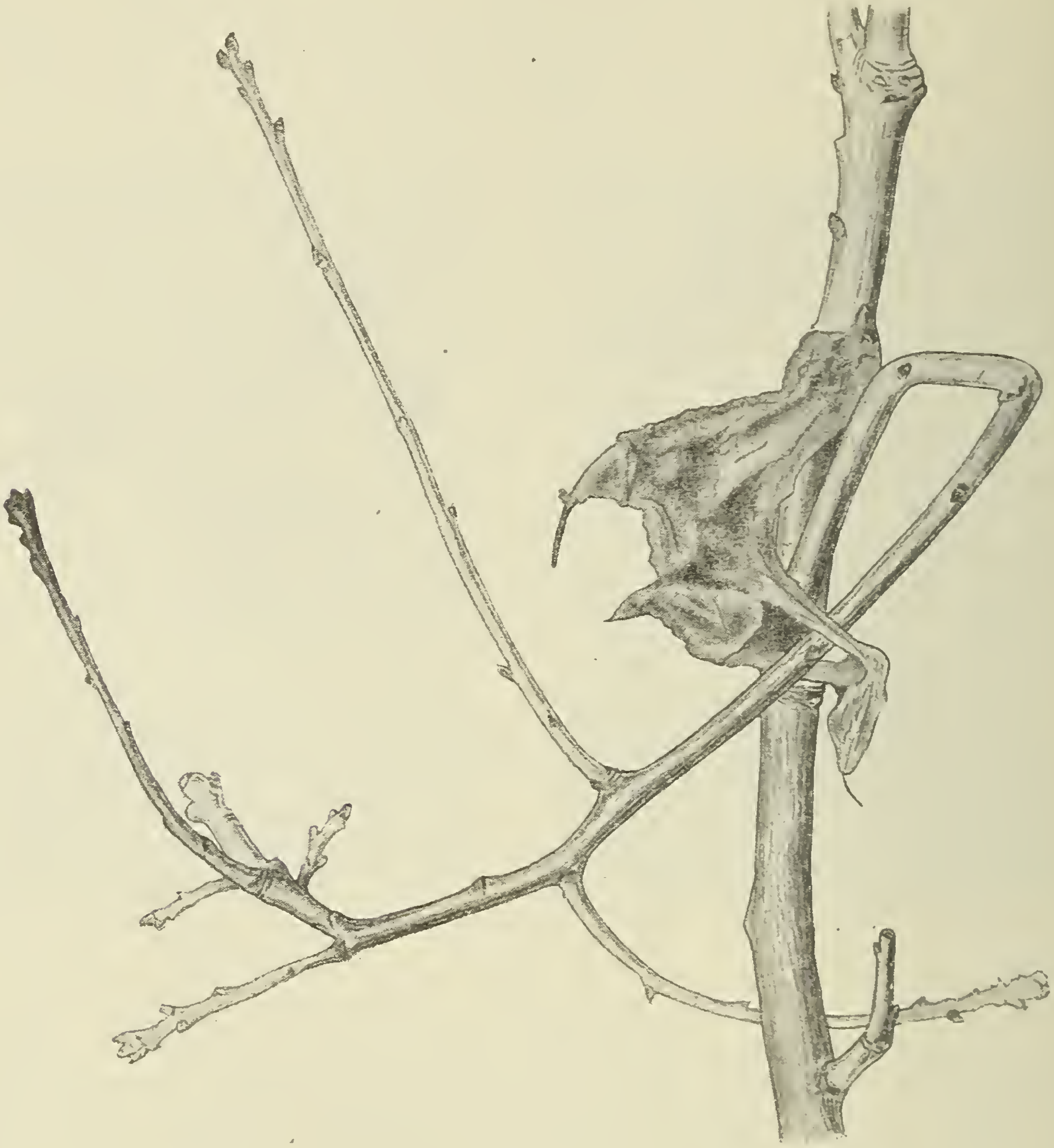


Fig. 7.

Der Einfluß der Entlaubung auf den inneren Bau der Achsen äußert sich bekanntlich darin, daß die Jahresringe schmäler und schwächer werden, und zwar kann diese Schwächung entweder schon in dem Fraßjahre oder (häufiger) erst im Nachjahre eintreten und mitunter sich auf viele Jahre hinaus erstrecken (vgl. Judeich und Nitsche, T. I, p. 145; Frank, T. I, p. 29). Da der Goldafterfraß vor Johannis geschieht, kann man erwarten, daß nach diesem Fraße der Jahrring schon in demselben Jahre schmäler werden wird. Dies ist auch der Fall, wenigstens bei den untersuchten Sproßsystemen von *Quercus pedunculata.* Bei im Jahre 1902 kahlgefressenen Eichen war (im November 1903) der nächstäußerste Jahrring, besonders an älteren Sproßgenerationen, deutlich schmäler als die übrigen; oft war auch der äußerste Ring, infolge der Nachwirkung, sehr schmal.

Eine normale Verdoppelung des Jahrringes als Folge der Entlaubung und der darauf folgenden Entwickelung von Sommersprossen dürfte nur in wenigen Fällen sicher nachgewiesen worden sein: von Kny bei *Tilia parvifolia* und *Pirus aucuparia*, von Unger vielleicht bei *Sambucus racemosa* und von Jost unter besonderen Verhältnissen bei *Aesculus Hippocastanum* und *Populus nigra* (vgl. Petersen). In anderen Fällen, u. a. bei *Quercus pedunculata* nach Kny, entsteht unter gleichen Bedingungen eine weniger deutliche Ringgrenze. Schließlich sind durch Petersen und andere Verfasser Fälle bekannt geworden, wo nach Entlaubung und Wiederergrünen keine Ringgrenze zum Vorschein kommt.

Auf das Verhalten der Jahrringbildung habe ich im April 1903 Sproßsysteme von im Jahre 1902 durch Goldafterraupen entlaubten niedrigen Stieleichen untersucht. Es war in sämtlichen Muttersprossen der Sommersprosse nur 1 echter Jahrring ausgebildet worden. Der Muttersproß eines vorjährigen Sommersprosses zeichnete sich gegenüber dem gewöhnlichen Verhältnis dadurch aus, daß die Gefäße nicht im Frühholz vorherrschten, sondern in radiärer Richtung über den Jahresring ziemlich gleichmäßig verteilt waren (vgl. Petersen, p. 411). Eine Andeutung von Verdoppelung des Jahrringes wurde nur in wenigen Fällen beobachtet, u. a. in der Sproßgeneration von 1901 eines kräftigen Sproßsystemes mit reichlicher Ausbildung von sowohl Frühjahr- als Sommersprossen von 1902. Ein Querschnitt dieses Sprosses zeigte zwei normale Jahrringe, von welchen der äußere in zwei falsche geteilt war. Zwischen diesen beiden falschen Ringen war keine normale, durch abgeplattete Fasertracheiden markierte Grenze vorhanden; die Verteilung der Gefäße ließ indessen schon bei Lupenansicht eine Grenze ziemlich scharf hervortreten. Außerdem trat, besonders nach Behandlung mit Jodlösung, an dieser Grenze ein zusammenhängender, mit Stärke gefüllter Holzparenchymring auffällig hervor. Es dürfte dieser Parenchymring in gewissem Sinne mit dem von Petersen erwähnten, bei *Acer Pseudoplatanus* nach Entlaubung und bei verschiedenen Hölzern nach Beschneiden u. dgl. auftretenden „Svaekkelsesring“, „couche d'affaiblissement“ vergleichbar sein. Dieser wird aus parenchymatischen, mit Stärke gefüllten Zellen gebildet, die in radialer Richtung abgeplattet und radial geordnet sind. Diese Zellen sind nach Petersen als nur wenig metamorphosierte Kambialzellen zu betrachten. In unserem Falle handelt es sich allerdings um normal ausgebildete Holzparenchymzellen, aber von den Holzelementen nähern sich ja gerade diese Zellen in ihrer Ausbildung am meisten den Kambialzellen.

Die auf diese Verhältnisse von mir untersuchten übrigen Waldbäume sowie Obstbäume haben negative Resultate ergeben; es soll damit natürlich nicht gesagt werden, daß nicht bei diesen nach einem Fraße unter Umständen eine Jahrringverdoppelung, bezw. eine Andeutung davon vorkommen könnte. —

Nach einer einmaligen Entlaubung dürften wohl bei den meisten Laubbäumen unter im übrigen günstigen Verhältnissen, dank des Wiederergrünens, nur vorübergehende Wachstumshemmungen eintreten. Wenn der Fraß der Goldafterraupen sich im zweiten, bezw. in mehreren Jahren wiederholt, werden auch kräftige Individuen, je nach der Baumart und der Anzahl der Fraßjahre, einen mehr oder weniger lang anhaltenden Schaden zu erleiden haben, der wohl auch zum Tode führen kann. Eingehen von älteren Eichen nach Goldafterfraß ist beobachtet worden (Ratzeburg, II, nach Judeich und Nitsche, T. II, p. 784); auch Obstbäume werden trocken (Judeich und Nitsche; Fernald und Kirkland, II, p. 20).

Einem in mehreren Jahren wiederholten Fraße sind jedenfalls in erster Linie Sträucher und niedere Bäume ausgesetzt. In der Regel erscheinen die Goldafterraupen nämlich in wirklich verheerender Menge, also auch in Mittel- und Hochwäldern, nur 2—3 Jahre hintereinander, nach welcher Zeit diesen Wäldern eine bisweilen viele Jahre dauernde Erholungsfrist gewährt wird. In der Literatur liegen viele Angaben über ein solches — wohl durch verschiedene Umstände, nicht zum mindesten infolge Deziemierung durch Parasitinsekten und Pilzepidemien bedingtes[1] - vorübergehendes Auftreten des Goldafters in den verschiedensten Teilen seines Ausbreitungsgebietes vor (vgl. z. B. Ad. und Aug. Speyer, Bruand, Köppen, I, Judeich und Nitsche.) Eine auffällige Ausnahme von dieser Regel bietet das Auftreten des Goldafters in den Umgebungen von Namur und Dinant in den letzten Jahren des verflossenen Jahrhunderts, worüber Lambillion folgende interessante Mitteilung gibt: „On avait remarqué jusqu'ici que la *P. Chrysorrhoea*, comme la *L. dispar*, avait, dans ce pays (Belgien) un cycle de quatre ou cinq ans; les deux premières années, les chenilles augmentaient graduellement pour arriver au maximum à la troisième année, après quoi, elles diminuaient lentement. Mais voici que nous sommes à la cinquième année d'abondance (1900) et nous ne voyons aucun signe de diminution; au contraire. — —“ Nach Lambillion ist die Ursache dieser andauernden Verheerungen vielleicht in dem Mangel an parasitären Insekten zu suchen. In der Tat war keine der von diesem Forscher untersuchten Raupen von solchen Feinden befallen: „sur plus de trois cents chenilles que j'ai mises en observation, pas une n'était ichneumonée, toutes, elles ont réussi dans la dernière perfection.“ Auch von sonstigen Feinden scheinen die Goldafterraupen in diesen Gegenden verschont gewesen zu sein; wenigstens wird von Lambillion nichts von Pilzepidemien, auch nichts von etwaigen Beschädigungen durch Vögel erwähnt.

---

[1] Die vorwiegend durch *Empusa Aulicae* Reich. erfolgte Dezimierung der Raupen anfangs Juni 1902 in der Kempener Gegend ist oben erwähnt worden. — 15. VII. 1902 befanden sich in Puppengespinsten, die aus Apfelbäumen heruntergenommen wurden, 70 lebende und 15 tote Puppen, außerdem 17 tote, nicht zur Verpuppung gelangte Raupen. Von den toten Puppen enthielten vier eine schmierige, dunkle Masse, fünf einen pulverig trockenen, weißlichen Inhalt, während die sechs übrigen Afterraupen und Puppen von Ichneumoniden sowie Tachinidenpuppen enthielten. Die Imagines hatten hauptsächlich durch die Angriffe von Vögeln zu leiden, und die in den Nestern befindlichen Raupen wurden im darauffolgenden Winter durch Vögel stark dezimiert.

In Massachusetts sind die durch den Goldafter verursachten Verwüstungen ebenfalls von außergewöhnlich langer Dauer. Auch dort scheinen diese Raupen durch Feinde viel weniger zu leiden, als es in Europa gewöhnlich der Fall ist. Im Jahre 1897, als die wahrscheinlich erst vor einigen Jahren aus Europa herübergeschleppten Raupen dort zum erstenmal eine allgemeinere Aufmerksamkeit auf sich zogen, wurden sie — außer vom Menschen — fast nur von einigen Vögeln bekämpft; parasitäre oder andere ihnen schädliche Insekten waren noch nicht gefunden worden. (Fernald und Kirkland, I, p. 10). In den folgenden Jahren wurden schon einige Insekten und sonstige Feinde konstatiert, jedoch konnten Fernald und Kirkland (II, p. 52) folgenden Ausspruch machen: „One reason why the browntail moth is so very injurious in Massachusetts is found in the lack of the parasitic enemies which hold the insect more or less in check in its original home. As yet our native parasites have not adapted themselves to this new caterpillar, and freed from the checks that control it at home, it here causes a greater and longer-continued damage than is common in Europe.“

Die zur Vernichtung eines Individuums resp. eines Bestandes erforderliche Anzahl Fraßjahre wird natürlich je nach der Intensität des Fraßes, der Pflanzenart, den klimatischen und Standortsverhältnissen, dem Alter und der individuellen Widerstandsfähigkeit der befallenen Pflanzen etc. wechseln. Diese Verhältnisse sind meines Wissens nicht näher untersucht worden, und es dürften in dieser Beziehung bisher nur Vermutungen ausgesprochen sein (vgl. Lambillion, p. 3: „Il ne faudrait pas dix années d'attaques successives semblables pour voir disparaître les arbres les plus robustes“).

Die Veränderungen, denen die Physiognomie einer Art bezw. eines Pflanzenvereins in einer Vegetationsperiode infolge des Goldafterfraßes unterworfen werden kann, habe ich oben durch einige konkrete Beispiele auseinanderzusetzen versucht. Diese Veränderungen dürften, wenn die Fraßperiode die gewöhnliche Dauer von etwa (1—) 2—3 Jahren nicht übersteigt, dank den Heilungsvorgängen in den Pflanzen im allgemeinen von wenig merklichem dauerndem Einfluß sein. Eine längere Fraßperiode dagegen wird wahrscheinlich eine dauernde Veränderung des Pflanzenvereins bewirken können, und zwar nicht nur direkt, infolge der Herabsetzung des Wachstums und der Samenbildung bezw. der gänzlichen Vernichtung der befallenen Pflanzen, sondern auch indirekt durch die veränderten Lebensbedingungen (Licht-, Wärme- und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse sowie Bodenbeschaffenheit), denen sowohl die gefressenen als die verschmähten Pflanzen in höherem oder geringerem Grade ausgesetzt werden. Es werden durch diese veränderten Verhältnisse einige Arten eine größere Frequenz erreichen, andere m. o. w. dezimiert werden oder sogar verschwinden; außerdem werden eventuell neue Arten in den Pflanzenverein einwandern. Daß große Veränderungen in der Beschaffenheit und Zusammensetzung der Pflanzenvereine infolge von Raupenfraß eintreten können, ist inbezug auf andere Raupenarten schon vielfach konstatiert worden; und speziell inbetreff der Bodenbeschaffenheit wird u. a. der bedeutende Einfluß, den die beim Massenauftreten einer Schmetterlingsart im Raupenzustande am Boden erfolgende Anhäufung der Exkremente und der verwesenden Körper der Schmetterlinge oder der Raupen selbst auf die Düngung des Bodens und dadurch auf die Entwicklung und Veränderung der Vegetation haben kann, oft, z. B. von Werneburg (p. 7—9) scharf hervorgehoben.

Lagerheim sagt (p. 232): „Daß verheerende Insekten auf die Zusammensetzung der Pflanzenvereine sowie auf die geographische Verbreitung der Pflanzen Einfluß haben können, ist bekannt — z. B. R. Hartig, Die Lärchenkrankheiten, insbesondere der Lärchenkrebspilz; A. Osw. Kihlman, Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland, p. 238 —; eingehende Kenntnisse von den Nährpflanzen dieser Insekten würden gewiß die in der Zusammensetzung des Pflanzenvereins und die in der geographischen Verbreitung eintretenden Veränderungen verständlicher machen.“ — Daß auch die Raupen des Goldafters in die geographische Verbreitung der Pflanzen verändernd eingreifen können, erscheint a priori nicht ausgeschlossen zu sein. Indessen dürften darauf gerichtete Untersuchungen, wenigstens inbezug auf die in den Eichenwaldungen wachsenden Pflanzen, gewisse Schwierigkeiten bieten, u. a. insofern, als es an charakteristischen Begleitpflanzen der Eiche fast ganz fehlt. (Höck, II, p. 111).

Die Mittel und Agentien zur Verbreitung des Goldafters.

Über die Verbreitung des Goldafters im Falterstadium geben Fernald und Kirkland höchst interessante Mitteilungen. Es wurde durch diese Forscher festgestellt, daß die Falter durch den Wind unter Umständen weite Strecken verbreitet werden und daß auf diese Weise neue Ansiedelungszentren geschaffen werden können. Im Frühjahr 1897, als der Goldafter in Nordamerika zum erstenmal eine allgemeinere Beobachtung fand, war er noch auf ein nahezu kreisrundes Gebiet mit einem Durchmesser von etwa 1 Meile und mit Somerville in Massachusetts als Mittelpunkt beschränkt (Fernald). 12—14. VII. 1897 wehte abwechselnd von Süd und Südwest ein Sturm mit einer Anfangsstärke pro Stunde von 13—16 Meilen; 13. VII. 2 v. M. war die

Stärke 20 Meilen, 8 v. M. 25 M., 9 v. M. 28—30 M., 5 n. M. 35 M.; spät n. M. 40 M., bei Mitternacht 14 M., 14. VII. 2 v. M. 20 M., 8^{40} v. M. 48 M., 9 v. M. 30 M., 6 n. M. 20 M. Durch diesen Sturm wurden die Goldafterfalter während ihres nächtlichen Fluges in großer Menge zehn bis zwölf Meilen gegen Norden bis Nordosten verschlagen; dagegen wurden in demselben Jahre nur wenig Falter im Osten, Süden und Westen von deren alten Ansiedelungen gefunden (Fernald). Im Herbst 1899 erstreckte sich das Verbreitungsareal des Goldafters (Fernald und Kirkland, II, p. 49) bis zu einer Entfernung von 40 Meilen nordwärts von der ursprünglichen Ansiedelung in Somerville, während die Verbreitung in den übrigen Richtungen der Windrose mehr begrenzt war, was wohl den Wirkungen des erwähnten Sturmes zum bedeutenden Teil zuzuschreiben ist. Bezüglich des Zuwachses des Verbreitungsgebiets in den Jahren 1896—1899 sei übrigens auf die von Fernald und Kirkland (II) mitgeteilte Karte verwiesen, aus welcher zu ersehen ist, daß der ursprüngliche Mittelpunkt der Verbreitung, Somerville, im Jahre 1899 eine exzentrische, nach S—SW bedeutend verschobene Lage einnahm.

Im Übrigen scheint auch die große Anziehungskraft, die das Licht auf die Falter ausübt, in Verbindung mit dem Winde die Ausdehnungsrichtungen des befallenen Gebietes beeinflußt zu haben. Es ist nach den beiden genannten Verfassern (II, p. 50) auf diese Weise erklärlich, daß neue Verbreitungszentren oft von zentralen Stadtteilen, wo elektrisches und anderes Licht am häufigsten ist, ausgehen. Die auffällige Verbreitung in den Küstenstrichen von Massachusetts dürfte nach den Verff. damit zusammenhängen, daß die Falter durch das Licht der Leuchttürme angelockt werden und von dort auf die vorbeifahrenden Dampfer überfliegen.

Die Verbreitung durch die Raupen ist je nach deren Entwicklungsstadien in sehr verschiedenem Grade effektiv. Im Herbst dürfte durch die jungen Raupen kaum eine nennenswerte Verbreitung stattfinden. Zum Aufbau der Nester wird das den Eierhaufen tragende und die in der nächsten Nähe desselben sitzenden Blätter verwendet, und es kommt wohl nur selten vor, daß ein Teil der Raupenfamilie auswandert, um an einem jedenfalls in der Nähe sitzenden Sproß ein eigenes Nest zu bauen. In den ersten Frühjahrsstadien, wenn beim Heranwachsen der Raupen ihnen die Stube zu eng wird, können, wie bekannt, gelegentlich einige Raupen ausziehen und ein gemeinsames Gespinnst an einem Zweig, der aber von der Heimatsstätte nicht weit entfernt ist, anfertigen. Daß die Raupen in diesen Stadien sich nicht gern auf weitere Strecken vom Nest entfernen, dürfte durch folgende Beobachtung hervorgehen.

Am 1. V. 1903 waren in einem mit *Betula verrucosa* und *Salix cinerea* gemischten Gesträuch von *Quercus pedunculata* die Eichenknospen zum Teil noch geschlossen. Die Eichen waren mit Nestern dicht besetzt. Die Raupen hatten die Knospen an mehreren Eichenzweigen ausgefressen, resp. waren jetzt (um

7 Uhr n. M.) an denselben am Fressen, zum Teil krochen sie auf und ab an den Achsen der die Nester tragenden Sproßsysteme. An die dicht neben den Eichenzweigen, teilweise in Berührung mit denselben stehenden Weiden- und Birkensprosse, die entfaltete Blätter trugen, waren sie nicht übergegangen, auch nicht, wenn die Eichenknospen ausgefressen, die Zweige also kahl waren.

Daß die Raupen, auch bei Mangel an Nahrung in der Nähe der Nester, nicht geneigt sind, sich in weitere Entfernung von diesen zu begeben, zeigte sich auch durch folgenden Versuch.

Ein kahler Eichenzweig mit daraufsitzendem Nest (a) wurde 10. IV. 1903 durch eine Pappscheibe gesteckt und diese über ein Wasser enthaltendes Gefäß gelegt. In einer Entfernung von etwa 7 cm vom Eichenzweig wurde durch dieselbe Pappscheibe drei Zweige von *Crataegus Oxyacantha* mit entfalteten Blättern ins Wasser eingesteckt, so daß diese nicht in Berührung mit dem Nest oder dem Eichenzweig waren. Das Gefäß wurde in ungeheiztem Zimmer vor einem Nordfenster gestellt. Es krochen oder saßen bald viele Raupen auf dem Nest und dem Zweig, ein Paar spazierten auf der Pappscheibe; noch am 13. IV. war aber von den *Crataegus*-Blättern nichts gefressen. 11 Uhr v. M. an diesem Tage wurde ein zweites Gefäß (b) mit drei *Crataegus*-Zweigen neben (a) gestellt; die Blätter des zweiten Gefäßes wurden mit zehn Raupen besiedelt. Im Gefäß (a) hatten am 14. IV. mittags nur zwei Raupen das Futter gefunden und ein Blatt angefressen, eine dritte spazierte auf der Pappscheibe, die übrigen saßen auf (und in ?) dem Nest. Gleichzeitig waren im Gefäß (b) ein paar Blätter ziemlich viel angefressen. 26. IV. 2^{15} n. M. (bei + 9° C.) fraßen in (a) zwei Raupen an den untersten Blättern, diese waren ziemlich zerfressen; alle übrigen saßen teils auf der Pappscheibe, teils am Eichenzweig und auf (und in ?) dem Nest. In (b) hatten die Raupen einen großen Teil eines Zweiges umsponnen und die Blätter innerhalb des Gespinstes ziemlich viel, und zwar in beträchtlich höheren Grade als in (a) zerfressen. Am 4. V. hatten im Gefäß (a) noch einige Raupen den Weg zu den *Crataegus*-Zweigen gefunden und die Blätter der nach dem Fenster zu stehenden Sprosse zum großen Teil aufgefressen; die meisten von diesen Raupen waren 8—9 mm lang, einige später herübergewanderte kleiner, ein Paar nur 4 mm. Die auf dem Nest sitzenden waren nur 3—4 mm; einige von denselben waren verhungert. Die auf den Zweigen im Gefäß (b) sitzenden hatten viel gefressen und waren 8—10 mm lang geworden.

Durch das oben mitgeteilte wird übrigens folgende von Réaumur (3. Mem. p. 134) gemachte Beobachtung, die mir nachträglich bekannt wurde, bestätigt: „. . . elles (les chenilles) ne sçavent point, ou elles n'osent point aller chercher de la nourriture au loin, celles qui sortoient de leur nid dans mon cabinet, soit à Paris, soit à la campagne, ne s'en éloignoient que de quelques pieds: elles n'avoient pas le courage d'aller chercher dans les jardins qui étoient très-proches, de quoi vivre: après avoir parcouru les environs de leur nid, elles revenoient s'arranger dessus, et périssoient de foiblesse au bout de quelques semaines. Il en peut donc perir beaucoup à la campagne, de celles qui ont fait leur nid sur les arbres dont les feuilles viennent plûtard que celles des arbres de même espece qui seront dans le même bois ou dans les environs“.

Es ist bekannt, daß in den späteren Stadien, besonders nach der letzten Häutung, ein nicht unerheblicher Ortswechsel der Raupen und infolgedessen eine Erweiterung oder Verschiebung des befallenen Areals durch Wanderungen, die noch dazu erleichtert werden durch die Gewohnheit der Raupen, sich mittels eines Spinnfadens allmählich herunterfallen zu lassen, stattfindet, wobei auch der Wind eine wichtige Rolle spielen kann. Die Wanderungen sind übrigens nicht immer durch Mangel an Nahrung bedingt, da bei weniger reichlichem Auftreten die Raupen auf andere Pflanzen übersiedeln, ohne den Baum oder Strauch, an dem sie ausgeschlüpft sind, vorher kahl gefressen zu haben (vgl. z. B. p. 231, die Aufzeichnung unter 2); in solchen Fällen werden wohl die Wanderungen hauptsächlich durch das Bedürfnis, zur Verpuppung geeignete Plätze aufzusuchen, veranlaßt. Als besondere Transportmittel für die Raupen, die für die Verbreitung des Goldafters wichtig sein können, werden von Fernald und Kirkland (II) u. a. Eisenbahnwagen und dergleichen erwähnt.

Als Verbreitungsagens kann auch fließendes Wasser dienen. Anfang Juni 1902, als die Goldafterraupen in der Kempener Gegend massenhaft auftraten, krochen sie nach der Entlaubung der Chaussee-Eichen nicht nur haufenweise über die Chaussee, auf Wiesen, in Obstgärten usw., sondern schwammen auch in großer Menge an der Oberfläche eines quer unter der Chaussee fließenden Baches, auf welchen sie von den Bäumen hinuntergefallen waren. Einigen Raupen gelang es bald, an den am Ufer wachsenden Gräsern und Kräutern zu landen, andere mußten mehr oder weniger weit mit dem Strome schwimmen, bevor sie sich ins Trockne retten konnten. Inwieweit eine wirkliche Verbreitung des Goldafters auf diese Weise möglich ist, habe ich durch folgenden Versuch festzustellen gesucht.

Am 5. VI. 1903 wurden von 52 gleich vorher eingesammelten Raupen 8 direkt in einen Fütterungskasten auf Eiche eingesetzt, die übrigen 44 um 8^{30} n. M. auf Brunnenwasser von + 18° C. gelegt. Von diesen hielten sich die meisten unter lebhaften Bewegungen schwimmend auf der Oberfläche; wenn sie beim Hinabwerfen auf die Seite oder auf den Rücken gefallen waren, arbeiteten sie sich bald in die richtige Lage. Einige waren schon anfangs oder erst nachher untergetaucht; von diesen hob sich eine Anzahl mit Hilfe der von den Haaren festgehaltenen Luftschicht bald über die Oberfläche; andere blieben, in diese Luftschicht eingehüllt, ein Stück unter der Oberfläche schweben.

Um 9 Uhr n. M. (nach $^1/_2$ Stunde) wurden 8 Raupen vom Wasser aufgehoben und in ein Fach des Fütterungskastens auf Eiche eingesetzt. Um 10^{30} n. M. wurden 16 von den übrigen in ein anderes Fach eingeschleppt. Die letzten 20 wurden erst 8^{30} Uhr folgenden Abend in ein Fütterungsfach hineingebracht. Keine Raupe war durch die Behandlung getötet worden.

	verpuppten sich	entpuppten sich ♂ ♀
Ohne vorheriges Liegen auf (in) dem Wasser	3 = 37.5 %	3 + 0 = 37.5 %
Nach $^1/_2$-stündigen „ „ „ „ „	4 = 50,0 %	1 + 2 = 37,5 %
„ 2-stündigen „ „ „ „ „	5 = 31.2 %	2 + 3 = 31,2 %
„ 24-stündigen „ „ „ „ „	7 = 35,0 %	3 + 2 = 25,0 %

Es scheint also, daß die Verbreitung der Goldafterraupen durch fließendes Wasser inbezug auf die Erweiterung des befallenen Areals von Bedeutung werden kann, da ein verhältnismäßig hoher Prozentsatz von den Raupen auch nach einer wenigstens 24-stündigen Reise mit dem Strome befähigt sein dürfte, sich zu Imagines zu entwickeln.

Einwirkung äußerer Faktoren auf die Goldafterraupen.

Was die äußeren Faktoren betrifft, die die Goldafterraupen beim Suchen nach Nahrung beeinflussen und dadurch auch auf die Verteilung des Fraßes mitbestimmend einwirken mögen, liegt es nahe, außer an die Beschaffenheit und die Menge der Nahrung, an das diffuse Licht zu denken. Bei Fütterungsversuchen kann man beobachten, daß die Goldafterraupen gern nach der stärker beleuchteten Seite des Fütterungskastens kriechen und daß die Pflanzen an dieser Seite gewöhnlich etwas stärker angefressen werden als an der weniger beleuchteten Seite. Dies ist auch dann der Fall, wenn man den Kasten an einem Nordfenster stellt, so daß also nur diffuses Licht denselben trifft. Es verhalten sich die Raupen hierbei in allen Entwicklungsstadien, also auch vor dem Winterschlafe, auf dieselbe Weise.

Daß hierbei wirklich das Licht und nicht etwa die Wärme die ausschlaggebende Rolle spielt, habe ich durch folgende einfache Versuche festzustellen gesucht.

Ein länglicher Fütterungskasten (60 cm lang, 30 cm hoch, 30 cm tief) mit Wänden und Decke aus weißer Gaze, wurde in einen Thermostaten eingestellt, so daß die eine Hälfte aus der einen offenen Thermostatentür herausragte. Durch ein etwas höher gelegenes Fenster kam spärliches diffuses Licht in den Kasten hinein; der äußere Teil war natürlich heller beleuchtet als der im Innern des Thermostaten befindliche. In die dunklere und die hellere Hälfte des Kastens wurde (12. VI. 1903 morgens) je ein Gefäß mit vier Zweigen von *Crataegus Oxgacantha* eingesetzt. Die Temperatur war durch die Thermostatenflamme in der inneren Hälfte etwas über die Zimmertemperatur gestiegen. Um 11 Uhr v. M. wurden 20 gleich vorher eingesammelte Goldafterraupen in den Kasten eingeschleppt. Die Temperatur war dann im Innern + 21,7° C., im äußern Teil + 21°. Die Raupen krochen gleich nach dem Einschleppen nach dem äußeren Teil zu; die meisten suchten bald den Raum zwischen der oberen Holzleiste und dem Gazenetz, also den hellsten und obersten Raum auf. Um 3 Uhr n. M. saßen 3 Raupen an *Crataegus* im äußeren Teil; auf den *Crataegus*-Zweigen im inneren Teil waren keine Raupen; die Temperatur war im inneren Teil allmählich zu 21,2°, im äußeren Teil zu 20.2° gesunken. Der Kasten wurde in dieser Lage bis zum folgenden Morgen belassen; es saßen dann — 13. VI. 9 Uhr v. M. — 6 Raupen an den äußeren *Crataegus*-Zweigen und hatten ziemlich viel gefressen; die im Innern stehenden waren unberührt, und an denselben saßen keine Raupen. — Um 9^{30} Uhr v. M. wurde der Kasten in umgekehrter Lage in einen Thermostaten im Keller eingesetzt. Schwaches diffuses Licht etwas von oben. Temperatur in dem nunmehr dunkleren Teil + 17,5° C., im helleren 15,5° C. Die Raupen krochen langsam nach dem äußeren Teil zu, mit Ausnahme von den auf *Crataegus* sitzenden, die den Fraß dort im Dunkeln fortsetzten. Um 10^{30} Uhr v. M. waren, abgesehen von diesen, die meisten Raupen zum helleren Teil gekrochen. Es wurden dann noch 20 Raupen in den dunkleren Teil eingelassen; diese krochen schnell nach außen zu. Um 3 Uhr n. M. saß an der jetzt heller beleuchteten *Crataegus* 1 Raupe; die meisten übrigen saßen an der am meisten beleuchteten Wand des äußeren Teiles des Kastens, einige an der Decke desselben Teiles; im inneren dunkleren Teil saßen, abgesehen von den auf *Crataegus* sitzen gebliebenen, nur 2 Raupen. Um 5^{30} Uhr n. M. war die Temperatur im inneren Teil + 18,5°, im äußeren + 17°. Die Raupen saßen wie vorhin. 18. VI. v. M. wurde der Kasten herausgenommen. Die Temperatur war die ganze Zeit ungefähr dieselbe geblieben. Sämtliche *Crataegus*-Blätter waren bis auf einige Rippenreste aufgefressen. Die meisten Raupen saßen in dem helleren Teile. Einige hatten sich verpuppt.

In diesen beiden Versuchen krochen die Raupen also nach dem helleren Teil des Kastens und fraßen von dem dort hingestellten Futter, obgleich die Temperatur in diesem Teil etwas niedriger war, als in dem dunkleren; es war mit anderen Worten die Temperatur innerhalb der angegebenen Grenzen (etwa + 15,5 und + 21,5⁰ C.) gegenüber der Lichtstärke von untergeordneter Bedeutung. Leider war ich nicht in der Lage, Messungen dieser letzteren ausführen zu können, so daß ich nur angeben kann, daß in beiden Versuchen schwaches diffuses Licht herrschte, und daß es im zweiten Versuche schwächer war als im ersten. Es wäre zweifelsohne von Interesse, zu untersuchen, ob nicht bei gewissen Kombinationen der Temperatur- und Lichtstärkegrade eine Veränderung der Temperatur der bestimmende Faktor ist für die Bewegungsrichtung der Raupen, bezw. ob vielleicht bei weiterer Entfernung vom Optimum ein Wechsel der Stärke des betreffenden Faktors eine stärkere Reizwirkung auf die Raupen inbezug auf die Bewegungsrichtung ausübt, als eine gleich große Abänderung näher dem Optimum liegender Grade.

Daß übrigens die Goldafterraupen auch bei sehr geringer Beleuchtung fressen, geht schon aus dem zweiten oben erwähnten Versuche hervor: an den *Crataegus*-Zweigen, welche sie während der helleren Beleuchtung angegriffen hatten, setzten sie ihren Fraß nach Umkehrung des Kastens, also bei sehr schwachem Lichte, ruhig fort; nach wenigen Tagen waren dieselben — sowie auch die heller beleuchteten — kahl gefressen. Dies stimmt ja auch mit der gewöhnlichen Annahme überein, daß die Goldafterraupen während der ganzen Nacht fressen. Daß sie auch in tiefem Dunkel — unter geeigneten Temperaturverhältnissen — fressen, habe ich in folgender Weise festgestellt.

Am 13. IV. 1903 wurden 9 Raupen, die die vorletzte Häutung (in geheiztem Zimmer erzogen) durchgemacht hatten, 10^{25} Uhr abends, ohne vorher ausgehungert zu sein, mit vier vorher angefressenen und einem neu geholtem Zweig von *Crataegus Oxyacantha* in geheiztem Zimmer bei einer Temperatur von + 18,5⁰ C. in ein großes Blechgefäß gesetzt, und dasselbe nach Einführung eines Minimumthermometers dicht verschlossen, so daß die Raupen sich vollständig im Dunkeln befanden. 14. IV. 5 Uhr v. M. bei + 15⁰ C., zugleich Minimumtemperatur, hatten die Raupen ziemlich viel gefressen, auch an dem frisch eingesetzten Zweig; 8^{30} v. M. hatten sie noch weiter gefressen. Das Glas mit den *Crataegus*-Zweigen und den Raupen wurde dann aus dem Gefäß herausgenommen und bis zum Abend an einem Westfenster stehen gelassen. 14. IV. abends wurde ein frisch geholter *Crataegus*-Zweig in unmittelbarer Berührung mit den gefressenen, die Raupen tragenden Zweigen, drei andere frische Zweige in demselben Glas, aber von den übrigen etwas entfernt gestellt. Das Glas wurde 8^{30} n. M. in einem dunklen Schrank in einem ungeheizten Zimmer gesetzt; Temperatur im Schrank + 10⁰ C. Am 15. IV. 8^{45} v. M. zeigte das Thermometer im Schrank + 8,5⁰ C., zugleich Minimumtemperatur. Die Raupen hatten in der Nacht die alten Zweige ganz entlaubt und auch viel von dem in unmittelbarer Nähe derselben stehenden Zweig gefressen; die entfernt stehenden waren unberührt.

Während des Herbstfraßes und in den ersten Frühjahrsstadien ziehen sich bekanntlich die Goldafterraupen nachts in die Nester zurück, was höchst wahrscheinlich der niedrigen

Nachttemperatur zuzuschreiben ist. Ob sie ausnahmsweise, unter günstigen Temperaturverhältnissen, auch in diesen Stadien in der Nacht fressen, bin ich nicht in der Lage, angeben zu können: jedenfalls scheint dies nicht ausgeschlossen zu sein, da die Raupen, im Frühjahr (20. IV. 1904) mit den Nestern ins Zimmer eingebracht, wenigstens zum Teil auch während der Nacht auf den Nestern und an den Zweigspitzen usw. sitzen oder kriechen.

Es dürfte a priori anzunehmen sein, daß es ein Optimum der Beleuchtung für die Goldafterraupen gibt, daß sie also, wenn dasselbe überschritten wird, sich beim Fressen von der Lichtquelle zurückziehen oder daß sie ihre Freßlust verlieren. Sie scheinen beim Fressen das diffuse Licht dem direkten vorzuziehen. Beim direkten Sonnenschein sitzen sie oft an der Unterseite der Blätter, den Blattrand anfressend, wodurch der größte Teil des Körpers vor den Sonnenstrahlen geschützt wird. Wahrscheinlich spielen aber hierbei auch andere Faktoren, besonders die Temperatur, eine Rolle. Bekanntlich ruhen sie während der Mittagsstunden vom Fressen aus, wobei sie die dem Lichte exponierten Plätze auswählen, „sich sonnen“. Jedoch entziehen sie sich den allzu intensiven Sonnenstrahlen. Bei der Auswahl dieser Plätze werden wohl auch die Temperatur und vielleicht noch andere Faktoren mitbestimmend sein.

Bezüglich der untersten Temperaturgrade, bei welchen die Goldafterraupen noch befähigt sind zu fressen, sei folgendes mitgeteilt. Von vielen im Frühjahr im Zimmer gefütterten Raupen zeigten bei + 8° C. auch die kleinen keine große Freßlust mehr. Bei + 6° C. waren jedoch ein paar Raupen (die die vorletzte Häutung durchgemacht) noch am Fressen. Im Herbst waren die jungen Raupen im Freien bei + 11° C. (11. XI. 1902) auf *Quercus pedunculata* am Fressen. — Ob die Minimumgrenze für das Fressen unter + 6° C. liegt, kann ich nicht angeben. Da diese Grenze jedenfalls etwas über dem Temperaturgrad liegen muß, bei welchem die Raupen sich zu bewegen anfangen, war es von Interesse, diese letztere Grenze feststellen zu suchen.

Am 28. II. 1904 wurden 50 Raupen aus Nestern herauspräpariert und 5^{37} n. M. aus geheiztem (+ 17°) in ungeheiztes Zimmer übertragen und in einiger Entfernung von einem Fenster offen auf ein Papier gelegt. Die Temperatur in diesem Zimmer war + 4.8° C.

$5^{44'}$ n. M. (7 Min. nach der Übertragung) zeigten die Raupen noch Spinnbewegungen, waren aber (bei + 4,8°) viel träger als vorher (bei + 17°).

$5^{45'}$ n. M. wurde das Fenster geöffnet.

$5^{46'}$ n. M. + 4,0° C. (Temperatur der die Raupen nächst umgebenden Luft).

$5^{47'\,30''}$ n. M. + 3,0° C. nur ein paar Raupen zeigten schwache Bewegungen.

$5^{48'\,30''}$ n. M. + 2,0° C. noch schwächere Bewegungen.

$5^{50'}$ n. M. + 1.5° C. ein paar zeigten sehr schwache Bewegungen.

$5^{52'\,30''}$ n. M. + 1,0° C. nur zwei Raupen bewegten sich sehr schwach.

$5^{56'\,15''}$ n. M. + 1,0° C. nur eine Raupe bewegte sich sehr schwach.

$5^{58'}$ n. M. + 0.7° C. alle Raupen unbeweglich.

$6^{02'}$ n. M. + 0.5° C. desgl.

$6^{06'}$ n. M. + 0,8° C. desgl.

$6^{06'\,30''}$ n. M. — wurde das Fenster geschlossen.

$6^{07'}$ n. M. + 1,0° C. alle Raupen unbeweglich.

$6^{08'\,30''}$ n. M. + 1,5° C. desgl.

$6^{09'\,45''}$ n. M. + 1,9° C. eine Raupe fing an sich zu bewegen.

$6^{11'\,20''}$ n. M. + 2,5° C. zwei Raupen bewegten sich sehr schwach.

$6^{12'\,50''}$ n. M. + 3,0° C. vier bis fünf Raupen zeigten sehr schwache Bewegungen.

$6^{17'\,30''}$ n. M. + 3,7° C. ein paar Raupen bewegten sich schwach.

$6^{20'}$ n. M. + 4,0° C. einige Raupen bewegten sich schwach; die Raupen wurden in geheiztes Zimmer übertragen.

$6^{22'}$ n. M. + 8,0° C. mehrere Raupen hatten schon ziemlich lebhafte Spinnbewegungen.

$6^{26'}$ n. M. + 13,5° C. die meisten Raupen hatten lebhafte Spinnbewegungen.

Daß die Temperatur, bei welcher die Raupen während der Abkühlung ihre Bewegungen einstellten, etwas niedriger war als diejenige, bei welcher sie während der nachfolgenden Temperaturerhöhung sich wieder zu bewegen anfingen, dürfte durch die schlechte Wärmeleitung des dichten Haarkleides der Raupen ungezwungen erklärt werden können.

Aus diesem Versuche kann man wenigstens schließen, daß die Goldafterraupen bei einer Außentemperatur unter + 1° C. keine Bewegungen mehr zeigen; und da das Fressen schon ziemlich energische Bewegungen erfordert, wird die untere Temperaturgrenze, bei welcher sie Nahrung aufnehmen können, sicher höher, vielleicht über + 4° C. liegen.

Über die obere Temperaturgrenze, bei welcher die Goldafterraupen noch zum Fressen befähigt sind, geben folgende Versuche etwas Auskunft.

Am 18. VI. 1903 um 12 Uhr mittags wurden zwei Kästen mit je vier in Wasser stehenden Zweigen von *Crataegus Oxyacantha* und 15 vorher ausgehungerten Raupen, die die letzte Häutung durchgemacht, in je einen Thermostaten eingesetzt. Die Temperatur war im Kasten a + 30° C. und blieb während des Versuches annähernd konstant. Im Kasten b war die Temperatur anfangs + 35° C., 3 Uhr n. M. war sie auf + 44° gestiegen, wurde dann heruntergesetzt und zeigte um 3^{30} Uhr n. M. + 40°, um 4 Uhr n. M. + 39°, um 4^{45} Uhr n. M. + 38°, um 9^{30} Uhr n. M. + 32°; dann wurde die Flamme etwas höher gemacht; die Temperatur hatte sich am folgenden Tag 9 Uhr v. M., beim Abschluß beider Versuche, auf + 35° erhöht. Die *Crataegus*-Zweige waren dann in beiden Kästen ziemlich stark und ungefähr im gleichen Grade gefressen.

Am 19. VI. 9^{30} v. M. wurden die *Crataegus*-Zweige aus dem Kasten b herausgenommen und fünf frische eingesetzt; dieselben Raupen wurden im Kasten gelassen. Temperatur anfangs + 35°; um 10^{20} v. M. + 36°; 10^{40} v. M. + 37°; 11^{05} v. M. + 38,5°; 11^{30} v. M. + 40° (die Raupen hatten dann noch nichts gefressen); am 20. VI. 6^{30} v. M. war die Temperatur auf + 42° gestiegen. Der Versuch wurde dann abgebrochen. Die Raupen hatten ziemlich viel gefressen.

Am 20. VI. 3 n. M. wurde der Kasten mit fünf frischen *Crataegus*-Zweigen und 15 neu geholten Raupen, die die letzte Häutung durchgemacht, einer Temperatur von + 45° ausgesetzt und bis 3 Uhr n. M. am 21. VI. stehen gelassen. Die Temperatur schwankte äußerst wenig. Die Raupen hatten nichts gefressen. Sie lebten noch am Abend 20. VI., am folgenden Nachmittag 3 Uhr waren alle tot. Einige Blätter waren etwas trocken geworden, aber nicht vollständig welk.

Diese Versuche zeigen, daß die Goldafterraupen nach dem letzten Häutungsstadium noch bei wenigstens + 40° C zu fressen vermögen, und daß sie bei + 45° (wenn nicht schon bei etwas niedrigerer Temperatur) keine Nahrung mehr zu sich nehmen.

Außerdem zeigen sie, daß die Raupen bei einer vorübergehenden Temperatur von + 44 ° noch am Leben bleiben, daß aber eine während einiger Stunden einwirkende Lufttemperatur von + 45 ° C sie tötet. — Eine Austrocknung der die Raupen umgebenden Luft wurde durch die Verdunstung aus dem Fütterungsgefäß in dem nicht großen Thermostatenraum verhindert.

Durch ein Übermaß an Luftfeuchtigkeit wird die Freßlust der Raupen bekanntlich herabgestimmt; bei Niederschlägen ziehen sie sich in das Nest zurück oder versammeln sich in späteren Stadien haufenweise an möglichst geschützten Zweigen; nach der letzten Häutung sieht man sie oft bei regnerischem oder stürmischem Wetter unbeweglich an den Unterseiten der Blätter oder an geschützten Achsenteilen sitzen. Durch kalte, regnerische Witterung im Frühjahr können die Raupen massenhaft vernichtet werden und großen Verheerungen ein Ziel gesetzt werden (Réaumur, Bruand u. A.); wahrscheinlich kommen aber hier auch die Raupen tötende Pilze, deren epidemisches Auftreten wohl durch regnerische Witterung befördert wird, in Betracht.

Die Winternester der Goldafterraupen.

Das Vorgehen der Raupen bei der Verfertigung ihrer Nester und der fertige Bau derselben sind schon von Réaumur (3. Mem. p. 126—130) sehr ausführlich beschrieben worden, und es sei inbezug hierauf zu diesem klassischen Werke verwiesen. Nur in einem Punkte möchte ich eine kleine Bemerkung machen. Réaumur sagt (p. 129): „Le nid fini se trouve composé de plusieurs enceintes de toiles et chaque enceinte de toile a ses portes, qui à la vérité ne sont pas disposées en enfilade commes celles de nos appartemens, mais qui permettent aux chenilles de passer d'une enceinte dans une autre.“ Es macht diese Beschreibung den Eindruck, als kommunizierten die Wohnräume in sämtlichen Teilen des Nestes miteinander, m. a. W. als wären im Innern desselben keine ringsum geschlossenen Wohnungen vorhanden. Nach mit scharfem Messer geführtem Schnitte durch ein Nest sind auf der Schnittfläche natürlich keine geschlossenen Räume zu sehen; dadurch ist es erklärlich, daß auch auf den von Réaumur beigegebenen Tafeln das Vorhandensein solcher Räume nicht hervortritt. Eine richtigere Vorstellung in dieser Hinsicht bekommt man durch Ratzeburg, (I, p. 115 ff.): „Die Räupchen sitzen (in den Nestern) meist auf der nach innen gerollten Oberfläche des Blattes und zwar zu 2—3 in ordentlichen kleinen Gespinstblasen von der Größe eines Nadelkopfes bis zu der einer Erbse. Zuweilen sieht man auch wohl gar 10—20 beisammen sitzen.“

In der Tat liegen die Raupen oft, und zwar besonders im zentralen Teil des Nestes, zu wenigen oder auch jede für sich in einem ringsum geschlossenen kokonartigen Wohnraum. Es können zwei bis mehrere Kokons dicht aneinander liegen, durch gemeinsame Scheidewände vollständig oder unvollständig getrennt. Diese zusammengesetzten Kokons bilden allmähliche Übergänge zu den größeren Wohnräumen, die durch die von Réaumur erwähnten Pforten miteinander kommunizieren. Die Wände der (größeren) Wohnräume bilden teils eine, hie und da durch Gespinstfäden befestigte, aber übrigens lose anliegende tapetenartige Auskleidung der Ober- und Unterseite der in das Nest eingesponnenen Blätter, teils trennen sie als selbständige Zwischenwände die Wohnräume voneinander.

Daß Form, Größe und Struktur der Nester je nach der Pflanzenspezies, sowie auch an ein und derselben Art, resp. Individuum, bedeutend variiert, ist bekannt. Fernald und Kirkland schreiben von den Goldafternestern (II, p. 42): „The insect readily adapte its style of architecture to the material at hand, making compact webs on pear and willow, and large open webs on maple and ash“. Die größten Nester dürften bei uns auf Eichen anzutreffen sein; lang ausgezogene, schmal spindelförmige Nester habe ich besonders an langen Zweigen von *Crataegus* gesehen.

Von dem vorzüglichen Schutz, den die Nester gegen Nässe gewähren, kann man sich leicht überzeugen. Am leichtesten benetzbar sind die Gespinstteile, die an der Basis des Nestes an die dasselbe tragende Achse dicht angesponnen sind. Ein Wassertropfen, den man auf einen solchen seidenglänzenden Axenteil fallen läßt, wird außerordentlich schnell nach allen Seiten zu einer dünnen, bald verdunstenden Schicht ausgebreitet. Auch der äußerste, das Nest selbst umhüllende Teil des Gespinstes ist leicht benetzbar; besonders ist dies der Fall mit denjenigen Teilen der Hülle, die den äußeren Blättern dicht anliegen. Die im Innern des Nestes befindlichen, die Wände der Wohnräume bildenden Gespinstteile dagegen sind nicht oder schwer benetzbar. Es ist ersichtlich, daß durch diese Verhältnisse ein Eindringen von Feuchtigkeit sehr erschwert wird. Übrigens sind auch die Raupen selbst nicht benetzbar: Wassertropfen fallen von dem dichten Haarkleid derselben ab, ohne eine Spur von Wasser zu hinterlassen.

Daß die Nester den in denselben befindlichen Raupen einen sehr wirksamen Schutz gegen hohe Temperaturen — also namentlich gegen Waldbrände — abgeben, erhellt aus folgender Mitteilung von Taschenberg (p. 208): „Um den mit der Raupenscheere nicht erreichbaren, weil zu hohen, Raupennestern beizukommen, hat man die Anwendung der Raupenfackel anempfohlen. Dieselbe hat sich indessen nach den von der kgl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau in Geisenheim angestellten Versuchen den Nestern des Goldafters gegenüber infolge der großen Widerstandsfähigkeit dieser Gespinste nicht bewährt. Denn die Räupchen wurden selbst dann nicht vollständig zerstört, wenn man die Flammen eine Minute lang auf das Nest einwirken ließ.“

Über die Effektivität des durch die Nester gegen Kälte gelieferten Schutzes liegen, so viel ich weiß, keine Untersuchungen vor. Um dieselbe genau entscheiden zu können, müßte man bei der Abkühlung der Außentemperatur nicht nur diese, sondern auch die Temperatur im Innern der Nester, und zwar wenn möglich in verschiedenen Teilen derselben bestimmen; zu solchen Untersuchungen fehlten mir aber die nötigen Apparate.

Man kann indessen auch auf anderem Wege eine Vorstellung von dieser Schutzleistung gewinnen, nämlich dadurch, daß man diejenigen Kältegrade der die Nester umgebenden Luft, bei welchen die in denselben befindlichen Raupen zugrundegehen, mit den Lufttemperaturen vergleicht, die die aus den Nestern herauspräparierten Raupen nicht mehr aushalten können.

Réaumur fand (3. Mem. p. 141—142), daß 7—8 Goldafterraupen, die Ende Februar in ein Glasrohr lose gelegt wurden, nach Einsenkung des Rohres in eine Mischung von Eis und Kochsalz durch eine Temperatur von -15^0 R während fast $^1/_2$ Std. nicht getötet wurden. Am folgenden Tage wurden dieselben Raupen in einer Mischung von Eis und Kochsalz einer Temperatur ausgesetzt, die etwas tiefer als -17^0 R war; sie lebten nachher wieder auf; die Dauer des Versuches ist aber nicht angegeben. In einem dritten Versuche, ebenfalls ohne Angabe der Dauer, überlebten die Raupen (wie es scheint, dieselben Individuen, wie vorher) die Einwirkung von —19^0 R. Weitere Data über die vitalen Außentemperaturminima der Goldafterraupen habe ich in der Literatur nicht gefunden.

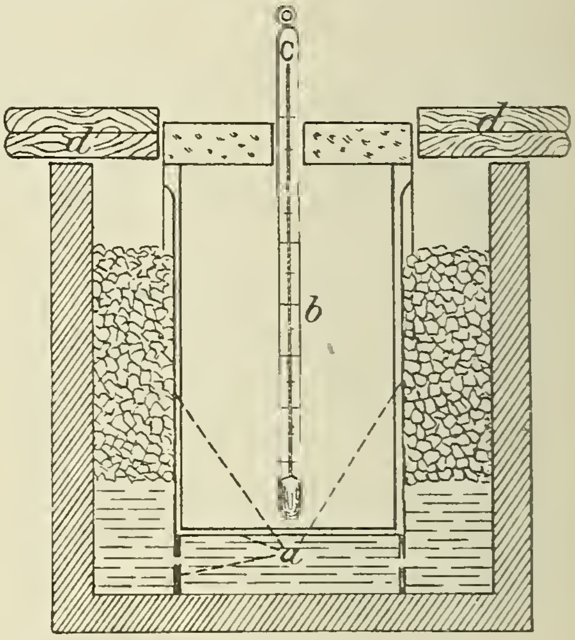


Fig. 8.

Bei den im Folgenden zu erwähnenden Versuchen, die zum Zwecke der Ermittelung des Einflusses niedriger Temperaturen auf die Goldafterraupen angestellt wurden, habe ich einen unter den Utensilien der Versuchsstation befindlichen, in Fig. 8 skizzierten Apparat benutzt. Dieser war von zylindrischer Form, 24 cm hoch mit einem Durchmesser von 25 cm, mit Doppelwänden aus Zinkblech; der Raum zwischen diesen war mit Asbest gefüllt. In dem zentralen Teil des Apparates war ein Blechgestell a mit grob durchlöcherten Wänden angebracht: in dasselbe wurde ein Blechzylinder b von 19 cm Höhe, 11 cm Durchmesser eingesenkt. In diesen Zylinder wurden die Nester und die die bloßgelegten Raupen enthaltenden Glasschalen eingesetzt und durch den dicht schließenden, mit einer Korkplatte versehenen Deckel ein Thermometer so tief eingesteckt, daß die Kugel und der Steigraum in den die Nester bezw. die lose liegenden Raupen umgebenden Luftschichten sich befanden. In den das Gestell umgebenden Raum wurde die Kältemischung eingegossen und dieser Raum durch halbzirkelförmig ausgeschnittene Holzplatten d oben verschlossen. Außerdem wurde der Apparat mit Holzwollseilen, Stroh, Tüchern etc. umgeben. Als praktisch erwies es sich schließlich, den ganzen Apparat in eine passende, mit Holzwolle u. dgl. ausgefütterte Holzkiste einzusenken. Während der Versuche wurde die Lösung wiederholt abgegossen und neue Mischung aufgefüllt; die hierdurch erfolgte, aus den Tabellen ersichtliche Erhöhung der Temperaturschwankungen war aber von so kurzer Dauer, daß sie wenigstens auf die in den Nestern befindlichen Raupen keinen merklichen Einfluß ausgeübt haben dürfte.

Die Versuche 6, 7, 8 und 9 habe ich zusammen mit meinem Kollegen, Herrn H. Deegener durchgeführt.

Kälteversuch 1.

17. I. 03. In den Zylinder wurden zwei offene Glasschalen mit je 30 gleich vorher aus Apfelbaumnestern ausgelesenen, 3—4 mm langen Raupen eingesetzt. Kältemischung: 1 Teil Viehsalz + 3 Teile grob gehacktes Eis. Außentemperatur: < 0°.

17. I.	9^{15} v. M.	— 7,0° C.	10^{10} v. M.	—15,1°	3 n. M.	—15,5°
	9^{20} „	—10,0°	10^{30} „	—15,1°	3^{30} „	—16,0°
	9^{30} „	—12,0°	11 „	—15,0°	4^{10} „	—15,1°
	9^{40} „	—13,5°	11^{30} „	—16,0°	4^{30} „	—15,1°
	9^{50} „	—14,5°	12 „	—16,0°	5 „	—15,0°
	10 „	—15,0°	2^{15} n. M.	—14,0°	5^{40} „	—15,0°
					6^{30} „	—15,0°

17. I. 7 n. M. wurde die eine Glasschale aus dem Apparat herausgenommen und sogleich in ein geheiztes Zimmer (+18°) gebracht. Nach ein paar Minuten begannen einige Raupen sich zu bewegen, bald waren die meisten mit Verfertigung von Spinnfäden beschäftigt, die sie am Boden des Gefäßes befestigten. Nach 1 Stunde waren von den 30 Raupen nur noch 5 unbeweglich.

Die zweite Glasschale wurde in dem Apparat stehen gelassen und dieser, zwecks allmählicher Erhöhung der Temperatur, nach Fortnahme der Holzbedeckung in ein ungeheiztes Zimmer über die Nacht gestellt. 18. I. 10 v. M. war die Temperatur in dem Zylinder bis +5° gestiegen; die Raupen bewegten sich nicht. Die Schale wurde dann herausgenommen und gleich in ein geheiztes Zimmer (+15°) gebracht. 2 Raupen fingen sofort an, sich zu bewegen, nach ein paar Minuten waren die meisten am Spinnen.

Kälteversuch 2.

19. I. 03. 2 Glasschalen mit je 30 gleich vorher aus Apfelbaumnestern ausgelesenen, 3—4 mm langen Raupen, außerdem 1 Nest von einem Apfelbaum eingesetzt. Kältemischung wie im Versuch 1. Außentemperatur: 18. bis 19. I. Min. —4°; 19. I. 8 v. M. —2°.

19. I.	9^{10} v. M.	— 4,0° C.	10^{30} v. M.	—15,0°	3 n. M.	—14,8°
	9^{25} „	—10,0°	10^{50} „	—15,8°	4 „	—14,0°
	9^{35} „	—12,5°	11^{30} „	—15,0°	4^{15} „	—13,5°
	9^{45} „	—14,1°	12 „	—14,8°	5 „	—15,0°
	9^{55} „	—15,0°	1 n. M.	—14,5°	5^{30} „	—15,0°
	10^{10} „	—14,5°	2 „	—14,8°	6^{30} „	—15,5°

19. I. 6^{30} n. M. wurde die eine Schale in geheiztes Zimmer gebracht. Nur 1 Raupe blieb unbeweglich.

20. I. 9 v. M. wurde die zweite Schale aus dem über die Nacht in ungeheiztem Zimmer stehen gelassenen Apparat herausgenommen und in geheiztes Zimmer (+ 14°) gebracht. Nur 2 Raupen blieben unbeweglich.

Das Nest wurde am 19. I. 6^{30} n. M. in geheiztes Zimmer gebracht. Es enthielt eine Menge Raupen, die sich nach dem Herauspräparieren lebhaft bewegten. Anscheinend keine Raupen während des Versuches eingegangen.

Kälteversuch 3.

23. I. 03. 2 Glasschalen mit je 30 gleich vorher aus Nestern auf *Quercus pedunculata* herauspräparierten, 3—5 mm langen Raupen, außerdem 6 Nester von *Quercus pedunculata* eingesetzt. Kältemischung: 4 Teile Chlorcalcium, 5 Teile ziemlich grob gehacktes Eis. Außentemperatur: 22—23. I. Min. —5°, 23. I. 9 v. M. —2°; 3 n. M. +5°.

23. I.	3^{10}	n. M.	± 0,0° C.	4^{40}	n. M.	−19.0°	6^{15}	n. M.	−16.0°
	3^{20}	,,	−12,0°	4^{45}	,,	−20.0°	6^{20}	,,	−17,0°
	3^{35}	,,	−17,0°	4^{55}	,,	−20.8°	6^{25}	,,	−18,0°
	3^{50}	,,	−17,0°	5	,,	−19.2°	7^{15}	,,	−20,2°
	4	,,	−13,5^{5}	5^{15}	,,	−20,0°	8^{15}	,,	−19.0°
	4^{10}	,,	−19,0°	5^{30}	,,	−21.0°	8^{30}	,,	−15.0°
	4^{15}	,,	−17,0°	5^{50}	,,	−21.2°	9	,,	−16,2°
	4^{30}	,,	−17,0°	6^{05}	,,	−20,6°	9^{30}	,,	−16.2°
							10^{15}	,,	−15.0°

23. I. 6^{05} n. M. wurde die eine Schale herausgenommen: einige Raupen waren dann steif gefroren, die übrigen noch weich. Nach Übertragung der Schale in geheiztes Zimmer bewegten sich nach einigen Minuten ein paar Raupen; noch um 7 Uhr n. M. waren nur 5. um 10 n. M. 9 Stück beweglich. 24. I. 9^{30} n. M. bewegten sich 12. Die wiederbelebten Raupen waren von verschiedener Größe (3—5 mm lang).

23. I. 10^{15} n. M. wurden die zweite Schale und die 6 Nester herausgenommen und direkt in ein Zimmer von +18° gebracht. In der Schale waren noch um 10^{35} n. M. alle Raupen unbeweglich: dasselbe war der Fall 24. I. 9^{30} n. M.

Zu dieser Zeit wurden die Nester geöffnet. In 5 von denselben lagen je mehrere bewegliche Raupen: im übrigen wurden nur Raupenhäute und ein paar mumifizierte, also längst tote Raupen gesehen. Das 6. Nest enthielt nur Raupenhäute und 2 ausgebildete Ichneumoniden.

Kälteversuch 4.

20. I. 03. 2 Glasschalen mit je 30, gleich vorher aus *Quercus pedunculata*-Nestern ausgelesenen. 4—5 mm langen Raupen und 2 *Quercus pedunculata*-Nester eingesetzt. Kältemischung: 4 Teile Chlorcalcium + 5 Teile ziemlich fein gehacktes Eis. Außentemperatur: 19—20. I. Min. ± 0°: 20. I. 9 v. M. + 0,5°; 11^{45} v. M. +5°.

20. I.	11^{45}	v. M.	+ 5,0° C.	1^{45}	n. M.	−20,0°	4^{30}	n. M.	−17,0°
	11^{53}	,,	− 3,0°	2^{15}	,,	−23,0°	5	,,	−20,0°
	12	,,	−10,0°	2^{45}	,,	−24,4°	6^{15}	,,	−25,0°
	12^{45}	M.	−18,0°	3	,,	−25,0°	6^{30}	,,	−23,5°
	1^{15}	n. M.	−20,2°	3^{30}	,,	−24,0°	7^{30}	,,	−21,5°
	1^{30}	,,	−20,0°	4	,,	−24,0°			

20. I. 7^{30} n. M. wurde eine Schale herausgenommen und in geheiztes Zimmer gebracht. Alle Raupen waren steif gefroren und konnten nicht wiederbelebt werden.

21. I. 10^{45} v. M. nach allmählicher Temperatur-Erhöhung bis +5° wurde die zweite Schale herausgenommen. Alle Raupen waren tot. —

20. I. 7^{30} n. M. wurde das eine Nest herausgenommen und in geheiztes Zimmer gebracht. Es fanden sich darin, außer einer Menge von Raupenhäuten nur 4 (4—5 mm lange) Raupen. Diese, die in je einem geschlossenen Kokon saßen, waren alle am Leben und bewegten sich nach Entfernung aus dem Kokon lebhaft.

21. I. 10^{45} v. M. wurde das zweite Nest herausgenommen. Es fanden sich nur ein paar tote Raupen darin, diese waren aber wahrscheinlich nicht durch die Kälte während des Versuches getötet worden, sondern schon vorher abgestorben. Außerdem befand sich im Nest eine ausgebildete Ichneumonide.

Kälteversuch 5.

18. II. 03. 2 Glasschalen mit je 10 Raupen; 8 Nester von *Quercus pedunculata*. 4 Teile Chlorcalcium + 5 Teile fein gehacktes Eis. Außentemperatur: 17.—18. II. Min. −3°; 18. II. 8 v. M. −2.8°; 9^{40} v. M. +2°.

18. II.	9^{40} v. M.	+ 2,0^0 C.		11^{08} v. M.	— 26,5^0		3^{25} n. M.	— 28,5^0
	9^{48} „	— 8,0^0		11^{30} „	— 31,0^0		3^{40} „	— 29,0^0
	9^{54} „	— 14,2^0		11^{53} „	— 33,0^0		3^{55} „	— 27.0^0
	10 „	— 19,0^0		12^{15} n. M.	— 33,2^0		4^{25} „	— 28,0^0
	10^{10} „	— 23,0^0		1^{10} „	— 32,0^0		5^{10} „	— 27,3^0
	10^{22} „	— 24,5^0		2^{25} „	— 27,0^0		5^{45} „	— 25,4^0
	10^{35} „	— 26,0^0		2^{30} „	— 25,0^0		6^{25} „	— 23,0^0
	10^{37} „	— 25,0^0		2^{50} „	— 18,0^0		7^{40} „	— 19,0^0
	10^{45} „	— 24,5^0		2^{54} „	— 20,0^0		11^{15} „	— 12,5^0
	11 „	— 28,0^0		3 „	— 22.0^0	19. II.	9 v. M.	— 5,5^0
	11^{05} „	— 27,4^0		3^{10} „	— 26,0^0			

18. II. 12^{15} n. M. wurde die eine, 6^{25} n. M. die andere Schale herausgenommen und in warmes Zimmer gebracht. Raupen steif gefroren, alle tot.

18. II. 6^{25} n. M. wurden vier Nester herausgenommen, in geheiztes Zimmer gebracht und 21. II. untersucht. Im Nest 1 war keine Raupe am Leben; sechs Stück waren weich und schlaff und anscheinend kürzlich abgestorben; im übrigen fanden sich ziemlich viel Raupenhäute sowie mumifizierte Raupen. Im Nest 2 (größer als 1) wurden zehn lebende, sich bewegende Raupen herauspräpariert; höchst wahrscheinlich fanden sich deren mehr; im übrigen Raupenhäute und mumifizierte Raupen. Im Nest 3 wurden keine lebenden, auch keine anscheinend während des Versuches abgestorbenen Raupen gesehen; im übrigen viel Raupenhäute und mumifizierte Raupen. Nest 4: nur Häute und tote, teils weiche, teils mumifizierte Raupen. — Nest 3 und 4 waren von Vögeln zerhackt.

19. II. 9 v. M. wurden die vier übrigen Nester, nach allmählicher Erhöhung der Temperatur während der Nacht, herausgenommen. in warmes Zimmer gebracht und 21. II. geöffnet. Nest 5 enthielt nur Raupenhäute und eine tote Spinne. Nest 6: keine lebenden Raupen, mehrere tote. die meistenteils anscheinend kürzlich abgestorben waren; außerdem Raupenhäute. Nest 7: keine lebenden Raupen; ein paar anscheinend kürzlich abgestorben. Nest 8: keine lebenden Raupen; sehr viele wahrscheinlich kürzlich abgestorbene. — Nest 7 und 8 von Vögeln zum Teil zerhackt.

Kälteversuch 6.

23.—24. (—25.) I. 1904. Drei Nester von *Quercus pedunculata*. Drei Teile Chlorcalcium + zwei Teile Eis. Außentemperatur: 23. I. 4^{45} n. M. — 2,4^0; 11 n. M. — 3,5^0; 24. I. 9^{30} v. M. — 4^0.

23. I.	4^{45} n. M.	— 2,4^0 C.	24. I.	12^{05} v. M.	— 22,2^0 C.		9 v. M.	— 29.4^0 C.
	4^{47} „	— 8,4^0		12^{35} „	— 21,4^0		9^{20} „	— 29,6^0
	4^{50} „	— 15,6^0		1^{15} „	— 20.6^0		9^{30} „	— 29,4^0
	4^{52} „	— 19,4^0		1^{45} „	— 19,9^0		10 „	— 29.4^0
	4^{55} „	— 21,5^0		1^{55} „	— 19,4^0		10^{30} „	— 28,4^0
	5 „	— 22.6^0		2^{53} „	— 18,4^0		11^{30} „	— 25,9^0
	5^{05} „	— 23,6^0		3^{30} „	— 18,2^0		12 M.	— 24.9^0
	5^{11} „	— 23,7^0		3^{40} „	— 16.4^0		12^{30} n. M.	— 23.7^0
	5^{15} „	— 23.8^0		3^{45} „	— 21,4^0		1^{05} „	— 22.6^0
	5^{32} „	— 24,0^0		3^{50} „	— 24.0^0		1^{18} „	— 23.4^0
	5^{50} „	— 24,0^0		4^{05} „	— 26,4^0		2^{35} „	— 23.9^0
	6 „	— 23,0^0		4^{15} „	— 28.4^0		3^{15} „	— 22.5^0
	6^{20} „	— 23,6^0		4^{30} „	— 28,4^0		4^{45} „	— 19,0^0
	7^{05} „	— 26,2^0		5 „	— 28.4^0		5^{53} „	— 17.6^0
	7^{25} „	— 26,2^0		5^{30} „	— 28.0^0		5^{45} „	— 17,4^0
	8^{30} „	— 24,4^0		6 „	— 27,4^0		5^{50} „	— 17.4^0
	9^{07} „	— 23,8^0		6^{30} „	— 26.8^0		6^{05} „	— 19.0^0
	10^{05} „	— 22.4^0		7 „	— 26,6^0		6^{30} „	— 19,6^0
	10^{15} „	— 8,4^0		7^{30} „	— 24,4^0		8 „	— 17.6^0
	10^{25} „	— 17,4^0		8 „	— 23.8^0		11 „	— 14.4^0
	10^{30} „	— 20,6^0		8^{15} „	— 22,4^0	25. I.	9 v. M.	— 8.4^0
	10^{50} „	— 23,6^0		8^{30} „	— 22,2^0			
	10^{05} „	— 23,6^0		8^{42} „	— 25.4^0			

24. I. 9 v. M. wurde Nest 1 (8×4 cm) herausgenommen: 17 Raupen lebend, 186 tot.
„ 5^{45} n. M. „ „ 2 (5×4 cm) „ 59 „ „ 123 „
25. I, 9 v. M. „ „ 3 (5×3,5 cm) „ 48 „ „ 190 „

Bei allen anscheinend während des Versuches eingegangen.

Die Raupen waren 3—4 mm lang. Das Nest 2 war außergewöhnlich dicht gebaut.

Kälteversuch 7.

27.—29. I. 1904. Zehn Nester von *Quercus pedunculata*. Drei Teile Chlorcalcium und zwei Teile Eis.

27. I. 2^{45} n. M.	— 5,0^0 C.	12^{50} v. M.	— 30,0^0	10^{55} v. M.	— 25.4^0
2^{50} „	— 23,0^0	1^{20} „	— 29,0^0	11^{15} „	— 28,5^0
3 „	— 28,0^0	1^{50} „	— 28,0^0	11^{45} „	— 28,5^0
3^{15} „	— 31,0^0	2^{50} „	— 25,0^0	12 M.	— 28.5^0
3^{30} „	— 31,0^0	3^{20} „	— 24,0^0	1^{10} n. M.	— 24.0^0
3^{45} „	— 31,0^0	4 „	— 23,0^0	3 „	— 19.6^0
4^{45} „	— 28,0^0	4^{05} „	— 20,0^0	4^{10} „	— 16,0^0
4^{50} „	— 28,2^0	4^{10} „	— 27,0^0	4^{40} „	— 15.4^0
5 „	— 29,0^0	4^{35} „	— 28,0^0	4^{50} „	— 11.4^0
5^{10} „	— 29,0^0	5^{15} „	— 29,0^0	4^{55} „	— 16,0^0
5^{35} „	— 29,0^0	6 „	— 27,0^0	5^{05} „	— 17.5^0
5^{55} „	— 29,0^0	6^{45} „	— 27,0^0	5^{45} „	— 17,0^0
6^{15} „	— 29,0^0	7^{15} „	— 27,0^0	6^{15} „	— 16.4^0
7^{10} „	— 27,0^0	7^{20} „	— 25,0^0	8^{15} „	— 13,5^0
8^{15} „	— 26,0^0	7^{30} „	— 19,4^0	9^{25} „	— 11.5^0
8^{20} „	— 24,0^0	7^{40} „	— 26,5^0	9^{40} „	— 22.4^0
8^{45} „	— 24,0^0	7^{50} „	— 29,0^0	9^{50} „	— 20.5^0
9^{30} „	— 24,0^0	8 „	— 29,0^0	10^{10} „	— 20.2^0
28. I. 12^{20} v. M.	— 19,0^0	9 „	— 24,0^0	29. I. 12^{05} v. M.	— 16,0^0
12^{25} „	— 22,0^0	10^{40} „	— 20,0^0	12^{45} „	— 15,0^0
				9^{15} „	— 6,5^0

28. I. 10^{40} v. M. wurden 3 Nester herausgenommen und in geheiztem Zimmer geöffnet.

Nest 1 (4.5 × 2,5 cm): 46 R. lebend, 3 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (R. 3,5 — 5 mm lang).
„ 2 (klein): 10 R. lebend, 1 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (R. 3 — 4,5 mm lang).
„ 3 (4 × 3 cm): 103 R. lebend, 4 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (R. 3 — 4,5 mm lang).

28. I. 3 n. M. wieder 3 Nester herausgenommen.

Nest 4 (3,5 × 2,5 cm): 81 R. lebend, 5 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (R. 3 — 5,5 mm lang).
„ 5 (5 × 2,5 cm): 22 R. lebend, 6 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (R. 4 — 5,5 mm lang).
„ 6 (4 × 1,75 cm): 3 R. lebend, 0 tot (R. 3 — 3.5 mm lang).

29. I. 9^{15} v. M. wurden die letzten 4 Nester herausgenommen.

Nest 7 (6 × 4 cm): 60 R. lebend, 68 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (R. 4 — 5 mm lang).
„ 8 (4 × 5 cm): 20 R. lebend, 61 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (R. 3 × 4,5 mm lang).
„ 9 (6,5 × 3,5 cm): 0 R. lebend, 21 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (R. 3 — 5 mm lang).
„ 10 (3 × 1,5 cm): 0 R. lebend, 36 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (R. 3 — 4,5 mm lang).

Die Nester 1, 2, 8 und 9 waren von Vögeln zerpickt (das letzte nur unbedeutend).

Kälteversuch 8.

20. — 21. I. 1904. 7 Nester von *Quercus pedunculata*. 3 Teile Chlorcalcium und 2 Teile Eis. Außentemperatur: 20. I. 5 n. M. + 0.2^0: 21. I. 9 v. M. — 1^0.

20. I.	5^{05}	n. M.	+ $0{,}2^{0}$ C.		6^{30}	n. M.	— $32{,}0^{0}$		10^{35}	v. M.	— $21{,}6^{0}$
	5^{10}	„	— $11{,}0^{0}$		8	„	— $30{,}0^{0}$		11^{10}	„	— $21{,}0^{0}$
	5^{15}	„	— $20{.}0^{0}$	21. I.	12^{25}	v. M.	— $22{.}0^{0}$		11^{45}	„	— $19{,}8^{0}$
	5^{20}	„	— $26{,}0^{0}$		9^{10}	„	— $12{,}5^{0}$		12^{20}	n. M.	— $19{,}0^{0}$
	5^{25}	„	— $30{,}0^{0}$		10	„	— $10{,}4^{0}$		2^{45}	„	— $14{,}4^{0}$
	5^{45}	„	— $32{,}0^{0}$		10^{10}	„	— $4{,}4^{0}$		3^{30}	„	— $14{,}8^{0}$
	6	„	— $32{,}0^{0}$		10^{15}	„	— $14{.}4^{0}$		4^{15}	„	— $14{,}4^{0}$
									5^{15}	„	— $13{,}4^{0}$

21. I. 9^{30} v. M. wurden 2 Nester ausgenommen, in geheiztes Zimmer gebracht und am selben Vormittag geöffnet.

Nest 1 (7 × 4 cm): 29 R. lebend, 127 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen.

„ 2 (5 × 2,5 cm): 2 R. lebend, 75 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen.

In beiden Nestern befanden sich außerdem einige wahrscheinlich vor dem Versuche abgestorbene Raupen. — Die durch die Kälte anscheinend getöteten Raupen befanden sich größtenteils in den peripherischen Teilen der Nester, in den zentralen Teilen, besonders gegen die Basis der Nester zu, waren sie schon beim Herauspräparieren (in geheiztem Zimmer) in lebhafter Bewegung begriffen.

21. I. 5^{15} n. M. wurden die übrigen 5 Nester herausgenommen, zuerst ein paar Minuten im Freien bei — $2{,}5^{0}$ liegen gelassen und dann in warmes Zimmer gebracht.

Nest 3 (4 × 2,5 cm): 0 R. lebend, 71 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen.

„ 4 (6 × 4,5 cm): 17 R. lebend, 131 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen.

„ 5 (7 × 4 cm): 0 R. lebend, 134 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen.

„ 6 (5 × 2,5 cm): 0 R. lebend, 157 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen.

„ 7 (4,5 × 3 cm): 0 R. lebend, 41 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen.

Im Nest 5 wurde vor dem Versuch das Vorhandensein von vielen lebenden Raupen konstatiert; die aufgeschnittene Stelle wurde dann mit Gazestreifen zugebunden.

Kälteversuch 9.

20.—21. II. 1904. 8 Nester von *Quercus pedunculata* wurden geholt; 6 von denselben wurden in den Apparat eingesetzt, die 2 übrigen während des ganzen Versuches zur Kontrolle im Freien ausgelegt und der über 0^{0} bleibenden Außentemperatur ausgesetzt. Um den Schutz gegen Wärmeleitung zu verstärken, wurde der Apparat in einen Holzkasten gestellt und der Zwischenraum mit Holzwolle gefüllt. Kältemischung: 3 Teile Chlorcalcium, 2 Teile fein zerhacktes Eis.

20. II.	5^{10}	n. M.	— $14{,}0^{0}$ C.		11^{30}	n. M.	— $31{,}0^{0}$		4^{48}	v. M.	— $32{.}0^{0}$
	5^{14}	„	— $20{,}0^{0}$		11^{37}	„	— $14{.}0^{0}$		4^{56}	„	— $15{,}0^{0}$
	5^{18}	„	— $25{,}0^{0}$		11^{47}	„	— $29{.}0^{0}$		5^{06}	„	— $28{.}0^{0}$
	5^{25}	„	— $27{.}0^{0}$		11^{57}	„	— $32{.}0^{0}$		5^{17}	„	— $31{,}0^{0}$
	5^{40}	„	— $29{,}0^{0}$	21. II.	12^{18}	v. M.	— $34{,}0^{0}$		5^{30}	„	— $32{.}5^{0}$
	5^{55}	„	= $29{,}0^{0}$		12^{37}	„	— $35{,}5^{0}$		5^{45}	„	— $32{,}0^{0}$
	7^{35}	„	— $27{,}0^{0}$		1	„	— $35{.}0^{0}$		5^{56}	„	— $32{,}0^{0}$
	7^{50}	„	— $27{,}0^{0}$		1^{30}	„	— $35{.}0^{0}$		6^{08}	„	— $18{,}0^{0}$
	8	„	— $8{,}0^{0}$		2^{05}	„	— $33{.}0^{0}$		6^{15}	„	— $29{.}0^{0}$
	8^{10}	„	— $26{.}0^{0}$		2^{20}	„	— $33{,}0^{0}$		6^{30}	„	— $32{,}0^{0}$
	8^{20}	„	— $30{,}0^{0}$		2^{30}	„	— $16{,}0^{0}$		6^{45}	„	— $35{.}0^{0}$
	8^{32}	„	— $29{.}0^{0}$		2^{42}	„	— $32{.}0^{0}$		7^{15}	„	— $35{.}0^{0}$
	8^{45}	„	— $29{.}0^{0}$		2^{50}	„	— $34{,}0^{0}$		7^{45}	„	— $35{.}0^{0}$
	9^{15}	„	— $34{.}0^{0}$		3	„	— $34{,}0^{0}$		8^{20}	„	— $34{,}5^{0}$
	9^{45}	„	— $34{.}0^{0}$		4	„	— $33{,}0^{0}$		8^{50}	„	— $33{,}5^{0}$
	11^{20}	„	— $31{,}0^{0}$		4^{35}	„	— $32{,}5^{0}$		9^{30}	„	— $31{,}0^{0}$

9^{40}	v. M.	— 17,0^0	12	M.	— 34,0^0	2^{32}	n. M.	— 32.0^0
9^{53}	„	— 29,0^0	12^{30}	n. M.	— 34,0^0	2^{50}	„	— 34.0^0
10^{05}	„	— 32,0^0	1	„	— 33,0^0	3^{20}	„	— 33.0^0
10^{20}	„	— 33,5^0	1^{50}	„	— 32,0^0	4^{25}	„	— 33,0^0
10^{35}	„	— 34,0^0	2	„	— 31,0^0	5^{20}	„	— 32,0^0
11	„	— 34,5^0	2^{10}	„	— 13,0^0	6^{45}	„	— 30.0^0
11^{30}	„	— 35,0^0	2^{20}	„	— 26,5^0	9	„	— 28,0^0

21. II. 2^{30} v. M. wurden 2 Nester herausgenommen.

Nest 1 (6 × 3.5 cm): 0 R. lebend, 266 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (3 — 4 mm lang).

„ 2 (7 × 4.5 cm): 0 R. lebend, 295 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (4 — 5 mm lang).

21. II. 9^{40} v. M. wieder 2 Nester herausgenommen.

Nest 3 (5,5 × 3 cm): 0 R. lebend, 168 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen ((3 —) 4 — 5 mm lang).

„ 4 (sehr klein, von Vögeln zerhackt) enthielt keine Raupen.

21. II. 9 n. M. die 2 letzten Nester herausgenommen.

Nest 5 (6 × 5 cm): 0 R. lebend, 359 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen (die meisten 4 — 5 mm lang).

„ 6 (5 × 3,5 cm): 0 R. lebend, 129 tot, anscheinend während des Versuches eingegangen ((3 —) 4 — 5 mm lang).

Kontrollnest a (8 × 2,5 cm): 79 R. lebend, 1 tot, weich, 3 mm lang (ein paar mumifiziert: die lebenden (3 —) 4 — 6 mm lang).

Kontrollnest b (8.5 × 2,5 cm): 142 R. lebend, 3 tot, weich, 3—3.2 mm lang (einige mumifiziert: die lebenden (4 —) 5 — 6 mm lang).

Es lassen sich inbezug auf die Widerstandsfähigkeit der Goldafterraupen gegen die Winterkälte aus diesen Versuchen folgende Schlüsse ziehen.

Die bloßgelegten Raupen können (in den Stadien des Winterschlafes) zu einem ganz überwiegenden Prozentsatz eine während neun Stunden dauernde Kälte der umgebenden Luft von abwechselnd — 14 bis — 16^0 C. vertragen, auch wenn sie gleich darnach einer Lufttemperatur von + 18^0 ausgesetzt werden (Versuche 1 und 2). Eine Kälte von abwechselnd — 17 bis — 21^0 C. während 2 $^1/_2$ Stunden hält immerhin nur ein Teil (40 $^0/_0$ im Versuch 3) von den bloßgelegten Raupen aus. Nach etwa 6 $^3/_4$-stündigem Verweilen in einer Luft mit der zuletzt erwähnten Anfangstemperatur und einer etwas höheren nachträglichen Temperatur (— 15 bis — 20.^{0}) waren (Versuch 3) sämtliche bloßgelegte Raupen tot.

Die in den Nestern liegenden Raupen können bei einer 24-stündigen von etwa — 23 bis — 31 wechselnden Temperatur der umgebenden Luft unter Umständen zum größten Teil am Leben bleiben (Versuch 7); Versuch 6 zeigt doch schon bei weniger starker Kälte — am tiefsten — 28,4^0 — und nach kürzerer Zeit — 16 Stunden — ein ziemlich bedeutendes Sterblichkeitsprozent. Wenn die Temperatur auch nur für kurze Zeit — 32, bezw. — 33^0 erreicht, sind die Sterblichkeitsprozente in den meisten Fällen sehr hoch (vgl. Versuche 5 und 8). Eine Außentemperatur von abwechselnd etwa — 26 bis — 35,5° wirkt schon nach neun Stunden absolut tötlich (Versuch 9).

Um das wirkliche vitale Temperaturminimum der Insekten. d. h. den Kältegrad im Innern des Körpers, bei welchem sie nach einer bestimmten Zeit zu Grunde gehen, zu bestimmen. benutzt Bachmetjew (I, p. 540; III, p. 138) das von ihm konstruierte „elektrische Thermometer". Mit Hilfe dieses Apparates hat der genannte Forscher gefunden, daß beim Sinken der Temperatur der umgebenden Luft die Körpertemperatur der Insekten anfangs gleichmäßig bis zu dem „kritischen Punkte" sinkt, dann plötzlich bis zum normalen Gefrierpunkt der Säfte des betreffenden Insekts steigt und nachher wieder langsam sinkt. Der Anfang dieses „Sprunges" liegt zuweilen sehr niedrig (— 15° C.) und die plötzliche Temperaturerhöhung beim Sprunge erreicht gewöhnlich — 1,5°. Das Insekt stirbt bei der Abkühlung, wenn seine Körpertemperatur nach dem Sprunge ungefähr bis zu derjenigen Temperatur, bei welcher dieser Sprung (kritischer Punkt) stattfand, oder noch niedriger sinkt.

Inbezug auf die Goldafterraupen sind, soweit mir bekannt, keine Bestimmungen des kritischen Punktes, resp. des vitalen Temperaturminimums ausgeführt worden. Aus den obigen Versuchen läßt sich natürlich nichts sicheres in dieser Beziehung herleiten. Die Versuche 1 und 2 deuten aber darauf hin, daß das vitale Minimum bei den Goldafterraupen im Zustande des Winterschlafes jedenfalls etwas tiefer als — 15° liegt. Da die (bloßgelegten) Raupen während der verhältnismäßig langen Zeit von neun Stunden eine Temperatur von — 14 bis — 16° zum allergrößten Teil aushalten konnten, dürfte man nämlich einigermaßen berechtigt sein. ex analogia zu schließen, daß sie den kritischen Punkt noch nicht erreicht hatten, denn wäre dies der Fall, würden sie doch wahrscheinlich nach dem darauf folgenden Temperatursprunge denselben wieder erreicht haben und dadurch getötet worden sein. Übrigens ist zu berücksichtigen, daß die Temperatur der in Ruhe sich befindenden Insekten derjenigen der umgebenden Luft gleich ist (Bachmetjew I, p. 600); und der gleich nach dem Sprunge vorhandene Unterschied zwischen der Körper- und der Außentemperatur würde wohl, trotz dem Schutze gegen Wärmeleitung, den das Haarkleid bei den Goldafterraupen bietet, nach mehreren Stunden ausgeglichen sein.

Die Befähigung der Goldafterraupen, auch ohne den durch die Nester gelieferten Schutz verhältnismäßig niedrige Temperaturen aushalten zu können, kommen denselben in dem Falle zugute, wenn die Nester von Vögeln teilweise zerhackt werden und die zurückgelassenen Raupen, resp. deren „Gespinstblasen" zum Teil bloßgelegt worden sind.

Aus den mitgeteilten Versuchen geht hervor, daß die Nester den Raupen einen sehr effektiven Schutz gegen Wärmeleitung gewähren: in den Nestern können dieselben unter Umständen eine wenigstens 12 bis 15° tiefere Temperatur der umgebenden Luft vertragen, als im bloßgelegten Zustande.

Wenn die innere Temperatur eines Insekts den kritischen Punkt erreicht oder überschreitet, nach dem Sprunge aber sich nicht wieder zu diesem Punkte senkt, und wenn das Insekt nach früherem oder späterem Auftauen zum zweiten Mal einfriert, so wird der kritische Punkt in gewissen Fällen heruntergesetzt; es kann also jetzt eine noch tiefere Außentemperatur auf das Insekt einwirken, ohne es zu töten (Bachmetjew). Inwieweit dies bezüglich der (in den Winternestern befindlichen) Goldafterraupen zutrifft, bleibt zu untersuchen. Die Nester dürften jedenfalls zufolge ihrer exponierten Lage bedeutenden Temperaturwechselungen öfters ausgesetzt sein: am Tage nach einer Frostnacht kann, auch wenn die Lufttemperatur fortwährend sehr niedrig ist, eine bedeutende Wärmemenge durch Strahlung den Nestern zugeführt werden.

Daß das Sterblichkeitsprozent der Raupen bei verlängerter Einwirkung niedriger Temperaturen höher wird, ist im voraus zu erwarten und geht auch aus den obigen Versuchen hervor (vgl. besonders Versuche 3, 5, 7). Etwas allgemeineres läßt sich aber darüber nicht sagen, da die Versuche nicht über eine genügend lange Zeitdauer ausgedehnt werden konnten und die Temperatur zu großen Wechselungen unterworfen war; außerdem spielen hierbei sicherlich die Dichtigkeit und Größe der Nester sowie die individuellen Eigenschaften der Raupen — eventuell auch die Abkühlungsgeschwindigkeit (vgl. Bachmetjew II, III) — eine mannigfach modifizierende Rolle.

Übrigens hat Bachmetjew (III, p. 132 ff.) gefunden, daß, wenn die Abkühlung des Insekts den kritischen Punkt nicht erreicht hat, der Sprung, resp. das Erstarren der Säfte doch erfolgen kann, und zwar schon nach kurzer Zeit (1 Stunde oder noch weniger); das Erstarren der Säfte beginnt um so später, je größer die Differenz ist zwischen der Temperatur des kritischen Punktes und der Temperatur, bis zu welcher das Insekt abgekühlt wird. Es wurde aber inbezug auf diese Erscheinung bis jetzt nur wenige Arten, und von diesen nur Puppen und Falter untersucht, auch ist es, soviel ich weiß, noch nicht bekannt geworden, wie sich die Sache nach längerer Einwirkung (während mehrerer Stunden) von Temperaturen über dem kritischen Punkte verhält.

Es ist anzunehmen, daß die Goldafterraupen auch bei derselben Größe und im gleichen Entwicklungsstadium nicht ganz gleich widerstandsfähig sind gegen extreme Temperaturen. Diese Raupen zeigen aber noch dazu, wie oben bei den Kälteversuchen bemerkt wurde, in ein und demselben Nest eine ziemlich wechselnde Größe (etwa 3—5, bezw. 4—6 mm Länge) und haben wohl öfters zum Teil schon mehr als eine Häutung im Herbst durchgemacht (nach Fernald und Kirkland, II, p. 43, häuten sich einige einmal, andere zweimal, eine geringe Anzahl sogar dreimal, bevor sie den Winterschlaf beginnen). Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, daß diese Verschiedenheiten in Körpergröße und Entwicklungszustande von Verschiedenheiten in der Dichtigkeit der Körpersäfte begleitet werden und dadurch zum Variieren des kritischen Punktes je nach den verschiedenen Individuen mitwirken (vgl. Bachmetjew III, p. 121ff.)

Außer diesen individuellen Ungleichheiten sind auch, und wahrscheinlich in noch höherem Grade, die Beschaffenheit der Nester von Bedeutung für die Widerstandsfähigkeit der Raupen gegen Kälte. Schon in ein und demselben Nest können die in den zentralen Teilen befindlichen Raupen gegen Außentemperaturen geschützt sein, die auf die in den peripherischen Teilen ruhenden Raupen tötlich wirken. Auch ist ein mit dichterem Gefüge der Gespinsthäute versehenes Nest gegen Kälte besser geschützt als ein lockerer gebautes. Schließlich dürften auch größere Dimensionen eines Nestes zur Erhöhung des Schutzes beitragen.

Nach alledem scheinen die Goldafterraupen je nach dem individuellen Zustande und der Beschaffenheit der Nester in der von mir untersuchten Gegend nicht unerheblichen Modifikationen inbezug auf Widerstandsfähigkeit gegen die Winterkälte unterworfen zu sein. Es wäre zweifellos von Interesse zu untersuchen, wie sich die diesbezüglichen Verhältnisse in anderen Teilen des Verbreitungsgebietes des Goldafters, speziell an dessen Nordgrenze, bezw. an den vertikalen Höhengrenzen gestalten.

Bachmetjew sagt (I, p. 590—591): „Wenn der Schmetterling, der Käfer oder ein anderes Insekt die Fähigkeit, in gewissen Grenzen ihre Körpertemperatur zu ändern, im Wege der natürlichen Zuchtwahl erworben haben. so muß in den Gegenden, wo die durchschnittliche minimale Temperatur sehr niedrig ist, auch der kritische Punkt des Insektes niedriger sein. als in den Gegenden, wo dieses Minimum nicht so niedrig ist. . . . Dasselbe muß auch Bezug auf Raupen haben. z. B. *Satyrus briseis*, welche im Winter schlafen“.

Inbetreff der Goldafterraupen hat man mit der Möglichkeit zu rechnen, daß diese Raupen in kälteren Gegenden die Gewohnheit erworben haben, außergewöhnlich dichte Nester zu bauen und auf diesem Wege den durch eine Erniedrigung des kritischen Punktes ihres Körpers zu erzielenden Schutz gegen die Kälte zum Teil oder vollständig ersetzt haben.

Die Nordgrenze des Goldafters geht nicht unerheblich südlicher, als diejenige mehrerer von ihm sehr beliebten Bäume. speziell der Stieleiche. Daß dieses Zurückbleiben des Goldafters durch irgend welche klimatische Faktoren bedingt ist. dürfte a priori anzunehmen sein. Es ist denkbar, daß unter diesen Faktoren auch die extreme Winterkälte wenigstens in gewissen Grenzgebieten eine mitwirkende Rolle spielt. Um diesen Fragen etwas näher zu treten, werde ich zunächst die geographische Verbreitung des Goldafters, sofern diese mir bekannt ist. mit besonderer Berücksichtigung der nördlichen Grenzgebiete in Europa angeben.

Die geographische Verbreitung des Goldafters.

Das Verbreitungsgebiet des Goldafters erstreckt sich durch fast ganz Süd- und Mitteleuropa, ferner über Kleinasien, Transkaukasien, Sarawschan und Kaschmir bis Himalaya; auch für Japan wird er von Staudinger und Rebel (mit?) angegeben. Außerdem tritt der Goldafter in Nordwestafrika (Tunis, Algier, Marokko) auf. Etwa im Anfang des letzten Dezenniums des 19. Jahrhunderts wurde er in Massachusetts eingeschleppt und hat sich dort zu den angrenzenden nordöstlichen Vereinigten Staaten (New Hampshire, Maine, Neu Braunschweig) verbreitet (Fernald u. Kirkland II, p. 51). Die Polargrenze erreicht in Schweden den 57°, die äquatoriale am Himalaya den 34° n. B. (Ad. und Aug. Speyer).

Im europäischen Rußland ist der Goldafter nach Köppen (I) im mittleren und südlichen Teil verbreitet und besonders im Süden häufig; im Norden fehlt diese Art z. B. bei Petersburg. Das nördlichste Gouvernement, aus welchem er angegeben wird, ist Kasan, wo er nicht selten ist (Ad. und Aug. Speyer). Von dort — also bei etwa 55—56° n. Br. — geht, soweit man nach Köppen und den Gebr. Speyer beurteilen kann, die Grenze nach Südwest durch das Gouvernement Penza nach Orel bei etwa 54°. Von Westrußland sind, so viel ich weiß, nördlich von Podolien (Köppen) bei etwa 50° keine Angaben vorhanden. In sämtlichen erwähnten Provinzen ist der Goldafter gelegentlich schädlich, also in größerer Menge aufgetreten, oder er ist als „nicht selten“ angegeben. Es ist wohl anzunehmen, daß er mehr vereinzelt weiter nach Norden vordringt; jedenfalls scheint es, als ob in Rußland nordwärts von Kasan—Orel keine günstigen Bedingungen für sein normales Gedeihen vorhanden wären. — In den Ostseeprovinzen scheint der Goldafter nur zufällig aufzutreten. Nolcken (p. 124) zweifelt sogar an seinem Vorkommen dortselbst. Staudinger und Rebel geben ihn für Livland an (ab. *Punctigera* Teich. Nat. Ver. Riga XLI, p. 87). — In Finnland kommt er nicht vor. In Schweden ist er nach Ad. und Aug. Speyer ziemlich selten auf Gottland (bei 57° n. Br.) und in Schonen, nach Lampa kommt er auch, selten, in Bleking und auf Öland vor. Angaben von Verheerungen in Schweden sind mir nicht bekannt. Von Meves (I. II) wird in seinen Berichten über das Auftreten der den schwedischen Wäldern schädlichen Insekten in den Jahren 1876—1895 der Goldafter nicht erwähnt. — In Norwegen ist er nicht gefunden. — In Dänemark kommt er sehr selten vor; nach Haas ist er an einigen Stellen auf Seeland gefunden worden. — Von Schottland liegen nach Fernald zwei Angaben voreinzelter Vorkommnisse vor. Ad. u. Aug. Speyer setzen die Nordgrenze in Großbritannien bei York, 54° n. Br. (mit?). In Irland ist der Goldafter nicht mit Sicherheit gefunden. Nach Barrett (vgl. Fernald) ist er in Großbritannien gegenwärtig auf den südöstlichen Teil von England beschränkt, hatte aber früher eine größere Verbreitung.

Wenn man die mehr vereinzelten Vorkommnisse des Goldafters mit berücksichtigt, kann man also nach den vorliegenden Angaben die Polargrenze desselben in Europa von Kasan (55—56^0) über Livland und Gottland (57^0) und von da südwestwärts über Öland, das südschwedische Festland, Seeland (Helsingör, 56^0) bis Südostengland (oder York, 54^0, bezw. noch etwas nördlicher, nach Schottland) verlegen.

Etwas anders verhält es sich, wenn man die Nordgrenze der mehr zusammenhängenden Verbreitung des Goldafters, resp. des Gebietes, innerhalb welches die Verhältnisse einem gelegentlichen Massenauftreten desselben noch günstig sind, angeben will. Dann kommen jedenfalls die Ostseeprovinzen und Dänemark, vielleicht auch Schweden, nicht mehr in Betracht. Die für Rußland oben angegebene Grenze entspricht nach den mir vorliegenden Quellen auch der Grenze des mehr zusammenhängenden Gebietes. Für Deutschland muß wohl die Ostseeküste als die Grenze betrachtet werden. Im nordwestlichen Deutschland tritt der Falter seltener auf (Judeich und Nitsche).

Betreffs der Verbreitung des Goldafters in den westlichen und südlichen Teilen von Europa sei folgendes bemerkt: Nach Snellen ist er in ganz Holland ziemlich allgemein und häufig schädlich. In Belgien sind nach Lambillion die schädlichsten Raupen diejenigen des Goldafters. Nach Acloque ist der Goldafter durch ganz Frankreich verbreitet, und es liegen zahlreiche Berichte von großen Verheerungen in diesem Lande vor (Réaumur, Bruand etc.). Seebold gibt ihn für Bilbao an. In Portugal kommt er nach Kirkland (II) vor. In den europäischen (und nordwestafrikanischen) Küstenländern des Mittelmeeres scheint der Goldafter nicht selten zu sein. Staudinger gibt ihn für Andalusien und Sardinien, Gebr. Speyer für Piemont, Ligurien, Sardinien, Toskana, Korsika, Messina an. Nach Berlese sind schon in der Zeit von 1890—1891 bis 1900—1901 Klagen über die Goldafterraupen aus 16 Provinzen (darunter auch Küstenprovinzen) der verschiedensten Teile von Italien, am südlichsten aus Catania, eingelaufen. In Griechenland ist der Goldafter auf dem Parnass nicht selten; Erber fand ihn auch auf Korfu und Tinos (nach Staudinger).

In den nördlichen Teilen des mehr zusammenhängenden Verbreitungsgebietes in Europa scheinen wirkliche Verheerungen durch den Goldafter nicht so oft vorzukommen, als weiter südwärts in Frankreich, Belgien, Süddeutschland, Österreich und Südrußland. Inwieweit ein Abnehmen in der Frequenz gegen die Südgrenzen am Mittelmeere zu bemerken ist, läßt sich aus den mir zugänglichen Literaturangaben nicht sicher entnehmen. Bemerkenswert ist, daß die Goldafterraupen in Khroumirien (Tunis) „ont causé à plusieurs reprises des dégâts assez sérieux“ (Seurat).

Die Nordgrenzen der Stieleiche[1]), des Apfelbaums und des Birnbaums im Vergleich zu der des Goldafters.

Nach Köppen (II) geht die Nordgrenze der Stieleiche in Rußland vom oberen Laufe der Ufá (etwa bei 56°) in der Nähe des Uralgebirges zuerst nach Nordwesten über Kungur (57° 26′) und Ochansk im Gouv. Perm (57° 43′) nach Wjatka (58° 36′), dann weiter nach Westen mit einer ganz leisen Neigung gegen Norden, durch Kreis Grjasowez im Gouv. Wologda (etwa bei 59°) zu den Quellen der Ssuchona und mitten durch das Gouv. Nowgorod bis zum See Mikulino (ungefähr 59° 11′), von dort geht sie weiter nordwestwärts über St. Petersburg in den südöstlichen Teil von Finnland hinein, kehrt aber bald wieder südwärts nach Rußland um und springt wieder bei Narva nach Südwestfinnland hinüber. Nach Köppen (I) wächst die Stieleiche in Estland spärlich, bildet aber in Livland und Kurland sowie auf der Insel Ösel größere Bestände. Nach Hjelt (II) kommt die Stieleiche im südwestlichen und südöstlichen Finnland an zerstreuten Stellen vor, bildet aber seltener kleine Wälder; im Südosten erreicht die Grenze 60° 44′ (vereinzelte wildwachsende Bäume finden sich noch bei 61° 5′), im Südwesten geht die Grenze wenigstens bis 60° 39′, vielleicht bis 60° 48′[2]). — In Schweden geht die Grenze der Stieleiche nach Gunnar Andersson (vgl. Höck II, T. IV, p. 90) von Gefle (bei etwa 60° 40′) zuerst in fast südwestlicher Richtung nach Örebro, steigt dann bis 60° (nordwärts vom nördlichsten Punkt des Wenernsees), sinkt wieder im westlichen Schweden bis etwa 59° (nördlich vom W.-Ende jenes Sees) und steigt in mehrfach gewundener Linie bis reichlich 61° nördlich vom Christianiafjord; von dort sinkt sie wieder in mehrfachen Windungen bis etwa 59°, in der Nähe der SW.-Ecke von Norwegen; in der Nähe der norwegischen Westküste geht sie dann nordwärts bis nach Romsdalen bei 62° 55′ (Sernander). — In Schottland geht sie nach Höck (l. c.) nordwärts bis 58°; westwärts bis Irland.

Es ist aus dem Mitgeteilten ersichtlich, daß die Nordgrenze der Stieleiche in ihrer ganzen Ausdehnung diejenige der bisherigen Fundorte des Goldafters bedeutend überschreitet.

Die nördliche Grenze der Kultur des Apfelbaumes soll nach Köppen (I, p. 27) in Rußland annähernd mit der nördlichen Verbreitungsgrenze der Eiche zusammenfallen. In Finnland geht die Grenze nach Elfving nördlicher; der Apfelbaum gedeiht hier überhaupt gut bis 62°, in geeigneten Sorten wahrscheinlich bis 63° In Skandinavien kommt der Apfelbaum im wilden Zustande noch bei 63° 49′ vor (Ytterön in Norwegen nach

---

[1]) Die neueste Arbeit von Tanfiljew über die Nordgrenze der Stieleiche in Rußland war mir leider nicht zugänglich.

[2]) Als kultiviert geht die Eiche nach Elfving in Finnland weiter nach Norden, kommt aber nördlich von Wasa und Kuopio nur als Krüppelgesträuch vor.

Schübeler in Blytt): nach Hann (T. III, p. 128) werden Äpfel noch bei 65° 30' (Brönö, Norwegen) reif.

Die Nordgrenze der Birnenkultur dürfte von der des Goldafters weniger erheblich abweichen. In Ostrußland geht jene doch sogar bedeutend südlicher als diese (vgl. die von Köppen, II, mitgeteilte Karte), während anderseits in Skandinavien die Birnen weiter nordwärts vorkommen (nach Hann, T. III, p. 128, gelangen Birnen noch bei 63° 30' im Trondhjem-Fjord zur Reife.)

Klimatische Faktoren, die auf den Verlauf der Nordgrenze des Goldafters einwirken können.

Betreffs der Frage, welche klimatischen Faktoren ein Vordringen des Goldafters bis zu den Nordgrenzen der von ihm gern gefressenen Pflanzen verhindern, können vorläufig nur Vermutungen ausgesprochen werden. So viel läßt sich doch wohl sagen, daß mehrere Faktoren hierbei zusammenwirken und daß jeder einzelne Faktor je nach der geographischen Länge von verschieden großer relativer Bedeutung sein kann.

Eine wichtige Rolle dürfte die Temperatur des Sommers spielen. Es ist zu vermuten, daß wenigstens in den meisten Gegenden nördlich von der Nordgrenze des Goldafters der Sommer zu kurz, resp. die Temperatursumme während desselben zu niedrig ist, um diese Falter zu einer rechtzeitigen Entwicklung zu bringen, daß es z. B. schon kurz nach der Eierablage so kalt wird, daß die herausgeschlüpften Raupen nicht Kraft genug haben, die normale Nahrungsmenge zu sich zu nehmen und ein genügend dichtes und schützendes Nest zu bauen; im darauffolgenden Winter müßten sie dann zugrunde gehen. Es wurde oben erwähnt, daß die minimale Temperaturgrenze des Freßvermögens für die Goldafterraupen (in den ersten Entwicklungsstadien) wenigstens in der von mir untersuchten Gegend, kaum unter 5° C gehen dürfte. Es wäre von Interesse, zu untersuchen, ob in den nördlichen Grenzgegenden des Goldafters dieses Minimum vielleicht durch Anpassung etwas niedriger geworden ist. Es scheint, daß zur Bestimmung der für eine rechtzeitige Entwicklung dieses Insekts erforderlichen Wärmemenge eigentlich nur die Summe derjenigen Temperaturen, die über diesem Minimum liegen, zu berücksichtigen wären. Durch Festsetzung dieser Temperatursumme an möglichst vielen Punkten der Nordgrenze des Verbreitungsgebietes des Goldafters würde man dann schließen können, inwieweit, resp. innerhalb welcher geographischen Längengrade diese Summe den extremen Existenzbedingungen des Insekts entspräche.

Daß die winterliche Kälte in gewissen Gebieten, speziell in Osteuropa, auf den Verlauf der Nordgrenze des Goldafters Einfluß haben mag, scheint nicht ausgeschlossen zu sein. Vergleicht man diese Nordgrenze mit den Linien gleicher mittlerer Jahresminima der Temperatur in Europa (s. die von Hann, T. III, p. 178 nach v. Bebber mitgeteilte Karte), so findet man, daß die tiefsten Minima die Goldaftergrenze in Kasan trifft. Diese Provinz (wo der Goldafter nach Ad. und Aug. Speyer nicht selten ist) liegt nun ungefähr in der Mitte zwischen den Linien der mittleren Jahresminima von —30 ⁰ und —35 ⁰ C., hat also wahrscheinlich eine mittlere extreme Temperatur von —32 bis —33 ⁰ C; es ist jedenfalls bemerkenswert, daß diese Temperatur mit derjenigen zusammenfällt, die in den oben erwähnten Kälteversuchen sich für die in den Winternestern befindlichen Goldafterraupen gewissermaßen als eine minimale Grenze zeigte. Die Möglichkeit liegt allerdings vor, daß die Raupen in dieser Grenzgegend sich einer noch niedrigeren Temperatur, der sie gelegentlich ausgesetzt werden, resp. einer länger als in den erwähnten Versuchen andauernden Kälte angepaßt haben; anderseits ist es auch möglich, daß sie dort vereinzelt noch etwas nördlicher anzutreffen sind.

Inbezug auf die nördliche (nordwestliche) Grenze des Goldafters im westlichen Europa spielen wohl andere Faktoren die bestimmende Rolle. Daß regnerische Witterung für die Raupen sehr nachteilig ist und, eventuell mittelbar, durch Förderung des epidemischen Auftretens von Pilzen, großen Verheerungen plötzlich ein Ziel setzen kann, ist bekannt und wurde oben hervorgehoben. Ob aber der größeren Regenmenge in NW.-Europa eine entscheidende Bedeutung bei der Begrenzung des Gebietes des Goldafters zuzuschreiben ist, erscheint etwas zweifelhaft, da auch in den nordöstlichen Vereinigten Staaten diese sehr groß ist (in Massachusetts, wo der Goldafter in kurzer Zeit eine große Verbreitung erreichte, ist die mittlere Regenmenge 118 cm (Hann, T. III, p. 302).

In Anbetracht der oben hervorgehobenen Tatsache, daß die Goldafterraupen beim Aufsuchen der Nahrung sich gern nach dem Lichte zu bewegen, könnte man eher daran denken, daß infolge der Bewölkungsverhältnisse in NW.-Europa die zu der normalen Entwicklung des Goldafters erforderliche Lichtmenge vielleicht dort nicht ausreicht. Nach der Ansicht von Ad. und Aug. Speyer (p. 66) beruht der Umstand, daß die Polargrenze vieler Tagfalter nach Westen hin mehr oder minder stark südlich abgelenkt erscheint, auf dem Seeklima des Westens mit seinen kühleren und trüberen Sommern. Dasselbe könnte vielleicht auch inbezug auf den Goldafter gelten. Hann sagt (T. III, p. 136 ff): „Die Kurven gleicher Bewölkung verlaufen in W.-Europa von W. nach NE.; unser Gebiet, namentlich das nordwestliche Europa, gehört der Maximalzone hoher Bewölkung an:“ und p. 162: „Die Dauer des Sonnenscheins nimmt in Europa sehr rasch von Norden nach Süden zu, sie ist am kleinsten in NW.-Europa.“ — Über die diesbezüglichen Verhältnisse in Nord-Amerika äußert Hann (T. III, p. 304): „Im Sommer wird die ganze Area der Vereinigten Staaten (östlich vom Felsengebirge) in ähnlicher Weise von diesem bemerkenswerten Witterungscharakter beherrscht — unregelmäßige (lokale) Verteilung profuser Regenschauer, abwechselnd mit vollkommener Heiterkeit." „Im Sommer bringen die W.- und N.-Winde, welche auf die Gewitterschauer folgen, einen Himmel von blendender Klarheit und Durchsichtigkeit. (Blodget)."

Verzeichnis der benutzten Literatur.

Acloque, A.: Faune de France. Orthopt., Névr., Hymén., Lépid. etc. Paris 1897.

Altum, B.: Forstzoologie. 2. Aufl. Bd. III. Berlin 1881.

Andersson, Gunnar. (Englers Bot. Jahrb. XXII.)

Bachmetjew, P.: (I). Über die Temperatur der Insekten nach Beobachtungen in Bulgarien. (Ztschr. für wiss. Zoologie. LXVI. 4. Leipzig 1899.)

—: (II). Die Abhängigkeit des kritischen Punktes bei Insekten von deren Abkühlungsgeschwindigkeit. — (Daselbst. LXVII. 4. 1900.)

—: (III.) Experimentelle entomologische Studien vom physikal.-chemischen Standpunkt aus. Bd. I. Temperaturverhältnisse bei Insekten. Leipzig 1901.

Bauer: Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen. 1870. pag. 378.

Berlese, A.: Relazione sullo stato e sulla attività del laboratorio di entomologia agraria presso la R. Scuola sup. di Agricoltura in Portici. Roma 1902.

Blytt: Norges Flora. Christiania 1861.

Bruand, M. Th.: Monographie des Lépidoptères nuisibles. Mém. de la Soc. libre d'émulation du Doubs. Vol. III. P. III. 1849. 5e et 6e livraisons. Besançon 1850.

Büsgen, M.: (I.) Beobachtungen über das Verhalten des Gerbstoffs in den Pflanzen. — (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1889.)

—: (II.) Bau und Leben unserer Waldbäume. Jena 1897.

Döbner, E. Ph.: Handbuch der Zoologie. Aschaffenburg 1862.

Drude, O.: Deutschlands Pflanzengeographie. T. I. Stuttgart 1896.

Elfving, F.: Anteckningar om kulturväxterna i Finland. — (Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. XIV. Nr. 2. Helsingfors 1897.)

Fernald, C. H.: The Brown-tail Moth (*Euproctis chrysorrhoea* Linn.) U. S. Dep. of Agriculture. Div. of Entomology. — Proceedings of the Tenth annual Meeting of the Association of Economic Entomologists. Washington 1898.

Fernald, C. H. und Kirkland, A. H.: (I.) The Brown-tail Moth (*Euproctis chrysorrhoea* L.) — (Hatch Experiment Station of the Massachusetts Agricultural College. Amherst, Mass. 1897.)

—: (II.) The Brown-tail Moth. *Euproctis chrysorrhoea* (L). A report on the life history and habits of the imported Brown-tail Moth, together with a description of the remedies best suited for destroying it. — (Massachusetts State Board of Agriculture. Boston 1903.)

Frank, A. B.: Die Krankheiten der Pflanzen. Bd. I. Breslau 1895.

Haas, Andr. Bang.: Fortegnelse over de i Danmark levende Lepidoptera. — (Naturhistorisk Tidsskrift, Kjoebenhavn. Raekke III. Bind 9. 1874.) — Mit „Tillaeg": daselbst III Raekke. Bind 13. 1881—83.

Hann, J.: Handbuch der Klimatologie. 1897.

Hartig, R.: Die Lärchenkrankheiten, insbesondere der Lärchenkrebspilz. — (Untersuchungen a. d. forstbot. Inst. zu München. I. 1880.)

Hjelt, Hj.: (I.) Utbredningen af Finlands träd, buskar och ris med särskildt afseende å deras gränser. (Öfvertryck ur Finska Forstföreningen, Meddelanden. Helsingfors 1898.)

—: (II.) Conspectus florae Fennicae. Vol. II. Pars I. — (Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. XXI. Nr. 1. Helsingfors 1902.)

Höck, F.: (I.) Laubwaldflora Norddeutschlands. — (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. IX. H. 4. Stuttgart 1896.)

—: (II.) Studien über die geographische Verbreitung der Waldpflanzen Brandenburgs. IV. 1898, VII. 1902. — (Abt. d. Bot. Ver. der Provinz Brandenburg.)

Jost, L.: Über Dickenwachstum und Jahresringbildung. — (Botan. Zeitg. 1891.)

Judeich, J. F. und Nitsche, H.: Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. Berlin 1895.

Kaltenbach, J. H.: Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart 1874.

Kihlman, A. Osw.: Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. — (Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. T. VI. 1890.)

Kirkland, A. H.: (I). The shade — Tree insect problem. — (Massachusetts State Board of Agriculture. 1901.)

—: (II). The Brown-tail Moth in Massachusetts. — (Mass. Horticultural Society. 1902.)

Kny, L.: Über die Verdoppelung des Jahresringes. — (Verh. d. Bot. Vereins der Prov. Brandenburg. 1879.)

Köppen, F. T.: (I.) Die schädlichen Insekten Rußlands. (Beiträge zur Kenntnis d. russischen Reiches u. der angrenzenden Länder Asiens. Zweite Folge. Bd. III. St. Petersburg 1880.)

—: (II.) Geographische Verbreitung der Holzgewächse d. europ. Rußlands u. des Kaukasus. T. I. St. Petersburg 1888. — (Daselbst. Dritte Folge. Band V.)

Krašan: (Englers Bot. Jahrbücher. Bd. V).

Kraus, G.: Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffs. Leipzig 1889.

Lagerheim, G.: Zur Frage der Schutzmittel der Pflanzen gegen Raupenfraß. — (Entomologisk Tidskrift. Stockholm 1900.)

Lambillion, L. J.: Rapport sur les ravages causés par la *Porthesia chrysorrhoea* L. dans les arrondissements de Namur et de Dinant. — (Revue de la Soc. Entom. Namuroise. Namur 1900.)

Lampa, S.: Förteckning öfver Skandinaviens och Finlands Macrolepidoptera. — (Entomologisk Tidskrift. Stockholm 1885.)

Lindau, G.: Zur Entwickelung von *Empusa Aulicae* Reich. (Hedwigia. 1897.)

Lorey: Schaden durch den Fraß der Raupe von *Liparis (Bombyx) chrysorrhoea*. — (Allg. Forst- u. Jagdzeitg. XLIV. 1868.)

Meves, J.: (I.) Skogsinsekters härjningar. (Entom. Tidskrift. Stockholm 1887.)

—: (II.) Skogsinsekternas massvisa förekomst åren 1886—1895. — (Daselbst. 1896.)

Nolcken, J. H. W. Baron: Lepidopterologische Fauna von Estland, Livland u. Kurland. (Arb. d. Naturforscher-Vereins zu Riga. Neue Folge. 2. H. Riga 1868.)

Nördlinger, H.: Lehrbuch des Forstschutzes. Berlin 1884.

Petersen, O. G.: Nogle Bemaerkninger om abnorme Loevforholds Indflydelse paa Aarringsdannelsen. (Mit franz. Résumé). (Oversigt over det Kgl. Danske Videnskab. Selskabs Forh. Kopenhagen 1896.)

Petzold, W.: Über die Verteilung des Gerbstoffs in den Zweigen und Blättern unserer Holzgewächse. (Inaug.-Diss.) Halle a. S. 1876.

Ratzeburg, J. T. C.: (I.) Die Forst-Insekten oder Abbildung und Beschreibung der in den Wäldern Preußens u. der Nachbarstaaten als schädlich oder nützlich bekannt gewordenen Insekten. Tl. II. Die Falter. Berlin 1840.

— : (II.) Die Waldverderbnis etc. Berlin 1866 und 1868.

Réaumur: Memoires pour servir à l'histoire des insectes. Tome II. Paris 1736. (2 d et) 3 me Memoire.

Rösel, A. J.: Insektenbelustigungen. 1746. Bd. I. (Der Nacht-Vögel 2. Klasse. p. 138).

Schröder, Chr.: Der Ringelspinner, *Bombyx neustria* L. (Sonderdruck aus der „Ill. Ztschr. für Entomologie.“ 1899.)

Seebold. T.: Catálogo de los Lepidópteros en los alrededores de Bilbao. — (Anales de la sociedad espanola de historia natural. T. VIII. Madrid 1879.)

Sernander, R.: Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. (Englers Bot. Jahrb. 1892.)

Seurat, L. G.: Les insectes nuisibles au Chène-Liège en Tunisie. — (Revue des Cultures coloniales. 5. Année. T. IX. Nr. 86. Paris 1901.)

Sisley, P.: Zeitschrift für analytische Chemie. 34. 1895. p. 102 ff.

Snellen, P. C. F.: De Vlinders van Nederland. Macrolepidoptera. S Gravenhage 1867.

Sorauer und Hollrung.: 11. Jahresber. d. Sonderausschußes f. Pflanzenschutz. 1901. Arb. d. dtsch. Landw. Ges.

— und Reh: 13. Jahresber. d. Sonderausschußes f. Pflanzenschutz. 1903. Arb. d. deutsch. Landw.-Ges.

Speyer, Adolf und August: Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Tl. I. Die Tagfalter, Schwärmer und Spinner. Leipzig 1858.

Stahl, E.: Pflanzen und Schnecken. Jena 1888.

Staudinger, O.: Beitrag zur Lepidopterenfauna Griechenlands. (Horae Soc. entom. Rossicae. T. VII. 1870. St. Pertersburg 1871.)

— und Rebel, Katalog der Lepidopteren des paläarktischen Faunengebiets. 3. Aufl. Tl. 1. 1901.

Taschenberg, E. L.: Schutz der Obstbäume gegen feindliche Tiere. 3. Aufl. von Otto Taschenberg. Stuttgart 1901.

Unger: Botanische Beobachtungen. 2. Über den Grund der Bildung der Jahreslagen dicotyler Holzpflanzen. (Bot. Ztg. 1847.)

Werneburg, A.: Der Schmetterling und sein Leben. Berlin 1874.

Westermaier, Max: Zur physiologischen Bedeutung des Gerbstoffs in den Pflanzen. (Sitzungsber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. zu Berlin. XLIX. 1885.)

Wiesner, J.: Photometrische Untersuchungen etc. 1. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Mathem. Naturw. Klasse. T. 102. Abt. I. 1893).

Wilde, O.: Die Pflanzen und Raupen Deutschlands. (Versuch einer lepidopterologischen Botanik. Berlin 1860.)

Zeitschrift für analytische Chemie. 37. 1898. pag. 52.

Erklärung der Abbildungen.

1. *Sanguisorba officinalis.* 7. VI. 03. Besonders die oberen, frei exponierten Blättchen gefressen.
2. *Quercus pedunculata*, 29. VI. 02. Wiederergrünen: reichliche Bildung von Sommersprossen, zum Teil mit hypertrophisch entwickelten Blättern.
3. *Corylus Avellana.* 30. VI. 02. Wiederergrünen: Sprosse nach dem Fraße weiter gewachsen.
4. *Fagus silvatica.* 29. VI. 02. Wiederergrünen: Endknospe und oberste Seitenknospen ausgeschlagen.
5. *Rubus suberectus.* 20. VII. 02. Blütensprosse fast kahl gefressen, nachträgliche Entwicklung von Ersatzsprossen.
6. *Rubus gratus.* 2. VIII. 02. Nur die unteren Blätter der Blütensprosse gefressen; diese erst nach dem Fraße völlig ausgewachsen.
7. *Quercus pedunculata.* Deformierter Trieb, der aus einer von einem Neste eingeschlossenen Knospe ausgewachsen ist.
8. Apparat zu den Kälteversuchen.

(Figg. 1—6 ungefähr 1/7 der nat. Gr.; Fig. 7 nat. Gr.)

23 FEB. 1905

Über die in Baden im Jahre 1904 gesammelten Lebermoose.

Von

Karl Müller

in Freiburg im Breisgau.

Die Funde im Jahre 1904 sind unerwartet reich ausgefallen, was wohl damit zusammenhängt, daß ich zahlreiche Touren in abgelegene und deshalb bis dahin kaum besuchte Gegenden ausführte, sowohl im südlichen wie im nördlichen Teil von Baden. Im Süden wurde im Bodenseegebiet am Göhrenberg nach Lebermoosen gesucht, doch war hier nicht viel zu finden. Auch auf den vulkanischen Bergen des Hehgaus war die Ausbeute eine mäßige. Reicher und sehr interessant ist die Lebermoosflora der Küssaburg bei Thiengen und des Randens, der zwar schon in der Schweiz liegt, aber floristisch betrachtet zu Baden gerechnet werden muß. — Im Norden von Baden wurden einige Lebermoose im Kreis Heidelberg aufgenommen und dann zahlreiche im Kreis Mosbach, von wo sich bis jetzt keine Lebermoosstandortsangaben in der Literatur fanden. Trotzdem sind aber auch hier, schon vor mir, zahlreiche Lebermoose von Herrn Stoll in Wertheim gesammelt worden, die ich jedoch bis jetzt noch nicht Gelegenheit hatte durchzusehen. — Aus Mittelbaden wurden nur wenige Standorte bekannt. Die Umgebung Freiburgs, hauptsächlich das Feldberggebiet hat dagegen auch dieses Jahr wieder zahlreiche neue Standorte geliefert und sogar auch eine für Baden neue Art. — Daß neben den eben geschilderten Gegenden noch zahlreiche andere besucht wurden, ergibt sich ohne weiteres aus dem nachfolgenden Standortsverzeichnis.

Trotz der vielen Lebermoosfunde, die wir nun schon aus Baden kennen, darf nicht verschwiegen werden, wie wenig noch aus vielen Gegenden bekannt ist, daß also mit anderen Worten unser Gebiet noch sehr ungleichmäßig nach Lebermoosen abgesucht ist. Lücken werden ja stets bleiben, aber jetzt sind sie oft noch zu groß, um über das Vorkommen verschiedener Arten in Baden genaue Angaben schon jetzt machen zu können und dazu sollen die systematischen Durchforschungen unseres Gebiets ja schließlich führen.

Dankend erwähne ich die Mitarbeit der Herren P. Janzen, Dr. Kobelt, Dr. Linder, Prof. Dr. Migula, R. Neumann. Herr Prof. Dr. Schiffner hatte auch dieses Jahr die Güte kritische Arten zu bestimmen, resp. zu revidieren, wofür ich auch hier meinen besten Dank ausspreche.

Riccia Mich.

1. *Riccia fluitans* L. Auf dem trocken gelegten Grund des Bergsees bei Säckingen (IX. 04. Dr. Linder)! Mit den beiden folgenden Arten:

2. *Riccia crystallina* L. Ebenda.

3. ***Riccia Hübeneriana*** Ldbg. Ebenda. Wohl neu für Baden. Der in Jack, Leberm. Badens, p. 92 zitierte Fundort „Hinterbachertal des Odenwaldes (Hübener, Zeyher)“ liegt nicht mehr in Baden, wenigstens konnte ich das genannte Tal auf keiner Karte finden.

Herr Dr. E. Levier in Florenz, unser bester *Riccia*-Kenner, hatte die Güte die Pflanze zu bestimmen und mir italienisches Vergleichsmaterial dieser selten gefundenen Art zu schenken. Sie ist durch braunrote Farbe, kavernöse Oberfläche und durch den Standort auf Lehm halb eingetrockneter Tümpel charakterisiert. — Nach gütiger Mitteilung von Herrn Dr. Linder bedeckt die Pflanze in ungeheurer Menge fast den ganzen Boden des jedes Jahr fast ausgetrockneten Bergsees.

Preissia Corda.

4. *Preissia commutata* Nees. In einem Hohlweg südl. von Oberrotweil im Kaiserstuhl (10. III. 04.). Auf Erde am Abhang der Randenburg (Randen) gegen Beggingen (7. IV. 04). Auf der linken Seite der Wutach zwischen Achdorf u. Wutachsteg (7. IV. 04).

Reboulia Raddi.

5. *Reboulia hemisphaerica* Raddi. Auf Erde am Fuß des „Paulcketurm“ am Hirschsprung, neben der Straße an verschiedenen Stellen, jedoch nicht reichlich. Mit jungen Sporogonen (20. X. 04). Seit 1898 zum erstenmal am Hirschsprung wiedergefunden.

Marchantia L.

6. *Marchantia polymorpha* L. In der Küssaburg bei Thiengen, an einer Stelle, wo die Sonne nie hinkommt (6. IV. 04). Felsen der Seewand am Feldsee ca. 1160 m ♂ (5. VI. 04). Auf Kohlenboden neben dem Krunkelbach zwischen Herzogenhorn u. Spießhorn, häufig c. spor. et ♂ (31. VI. 04). In einem Sumpf auf der Nordseite des Stübenwasens 1300 m (28. VIII. 04). An

Steinen im Höllenbach beim Hirschsprung (17. X. 04). Am Bache zwischen Präg u. Tiergrüble bei Schönau (22. X. 03).

Fegatella Raddi.

7. *Fegatella conica* Corda. An einem Brunnentrog bei Bad Kirnhalden (15. III. 04). Auf der linken Bachseite zwischen Achdorf u. Wutachsteg (7. IV. 04). Auf Wurzeln in der Schlucht oberhalb Witznau, 20 cm unter dem Wasserspiegel (1,5° C.), mit zahlreichen Sporogonen! (6. IV. 04). An einem Brunnentrog in Amoltern im Kaiserstuhl (1. V. 04). Beim Straßentunnel im Wehratal, an Felsen ♂ (15. V. 04). Sandsteinfelsen in der Wolfsschlucht bei Zwingenberg am Neckar (21. V. 04). Am Wertheimer Schloß (22. V. 04). Oberes Wutachtal bei der Kappeler Brücke (12. VI. 04). In der Lotenbachklamm bei Bad Boll (12. VI. 04). Kriegsbachschlucht nordöstl. v. Herzogenhorn (31. VII. 04). Im Eichwald bei Müllheim ♂ (7. VIII. 04). Am Bach zwischen Präg u. Tiergrüble bei Schönau (22. X. 04). Am Kulmfelsen zwischen Tiergrüble u. Schönau (22. X. 04).

Aneura Dum.

8. *Aneura palmata* Dum. Auf morschem Holz, im Sternwald bei Freiburg (19. III. 04). Im oberen Schlüchttal, unterhalb Grafenhausen (5. IV. 04). Im unteren Schlüchttal zwischen Uehlingen u. Witznauer Mühle (6. IV. 04). Am Weg vom Jockelishof nach Titisee (30. IV. 04). Lotenbachklamm bei Bad Boll (12. VI. 04). Auf der Nordseite des Stübenwasens (28. VIII. 04). Im Walde über der Seewand am Feldsee (2. X. 04). Am Weg von Badenweiler nach dem Blaueu (9. V. 04 Janzen)!

9. *Aneura latifrons* Ldbg. Faules Holz im Walde bei der Schattenmühle im Wutachtal (12. VI. 04). Moor hinter dem Hirschen bei Hinterzarten (12. VII. 04 Janzen) Hb. Janzen! Freiburg, Immental, nahe dem Katharinenbrunnen auf morschem Holz (20. X. 04 Janzen)!

10. *Aneura multifida* Nees. Im Sternwald bei Freiburg auf feuchter Erde (2. IV. 04). Auf lehmigem Boden an einem Waldweg zwischen Brombach u. Kreuzeiche am Dinkelberg (14. V. 04). An nassen Steinen neben dem Abkürzweg von Alpersbach nach der Lochrütte (2. V. 04). Auf nassen Steinen neben dem Seesträßle vom Feldsee zur oberen Bärentalstraße ca. 1200 m (2. X. 04).

11. *Aneura pinguis* Dum. Auf Kalktuff im Schlüchttal zwischen Ühlingen u. Witznauer Mühle c. sporog.! (6. IV. 04). Anf nassem Boden beim Prägbachwasserfall im Prägbachtal (22. X. 04). An der Straße von Aha nach Oberkrummen am Schluchsee (6. XI. 04).

Metzgeria Raddi.

12. *Metzgeria furcata* Ldbg. An Buchen bei Emmendingen (15. III. 04). Im Walde zwischen Aichen u. Breitenfeld bei

Thiengen (6. IV. 04). Bei der Alt-Urach bei Lenzkirch (5. IV. 04). An Bäumen zwischen Kurztal u. Raudenburg am Rauden (7. IV. 04). Bei der Rottecksruhe bei Freiburg (11. IV. 04). Baumwurzeln am Frauensteigfelsen bei Himmelreich (12. V. 04). Im Walde beim Rötteler Schloß bei Lörrach (14. V. 04). Zwischen Brombach u. Kreuzeiche am Dinkelberg (15. V. 04). An Bäumen im Walde bei Neckargemünd (20. V. 04). Zwischen Oberdielbach u. Zwingenberg (21. V. 04). Zwischen Gamburg u. Bronnbach an der Tauber (22. V. 04). An Sandsteinfelsen am Wertheimer Schloß (22. V. 04). Zwischen Räuberschlößle u. Schattenmühle im Wutachtal (12. VI. 04). Im Walde zwischen Bürgeln u. Kandern (7. VIII. 04). Zwischen Hausen und Neuhöwen an Buchen (12. IX. 04). Göhrenberg am Bodensee (17. IX. 04). Zwischen Beuron u. Irrendorf im Donautal (18. IX. 04 Neumann)! Zwischen Beuron und Wildenstein (19. IX. 04). An Felsen zwischen den beiden unteren Hirschsprungtunnel, über der Eisenbahn (20. X. 04).

13. *Metzgeria conjugata* Ldbg. Am Nordabhang des Stöckleberges bei Lenzkirch, an Felsen (5. IV. 04). An Sandsteinfelsen in der Wolfsschlucht bei Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Oberes Wutachtal bei der Kappeler Brücke (12. VI. 04). Felsen in der Lotenbachklamm bei Bad Boll (12. VI. 04). An Bäumen im Knappengrund an der Nordseite des Belchens (18. VI. 04). An Felsen am Fußweg Posthalde-Alpersbach (31. VII. 04). An Kulmfelsen zwischen Tiergrüble u. Schönau (22. X. 04).

14. *Metzgeria pubescens* Raddi. Zwischen Bechtersbohl u. Küssaburg bei Thiengen (6. IV. 04). Auf Erde zwischen Randenburg u. Beggingen (7. IV. 04). Granitfelsen am Fußweg in der Lotenbachklamm bei Bad Boll (12. IV. 04). An Gneisfelsen im Knappengrund auf der Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Zwischen Beuron u. Irrendorf im Donautal (18. IX. 04 Neumann)! Zwischen Beuron u. Wildenstein im Donautal (19. IX. 04). Bei Wildenstein (19. IX. 04). In einer Waldschlucht zwischen Bronnen u. Beuron (19. IX. 04). Zwischen Buchheim u. Bronnen (IX. 04 Neumann)! Im Oberriedertal, am Abhang zwischen Hohbruck u. Behagelhütte (X. 04. Dr. Herzog).

Pellia Raddi.

15. *Pellia Fabroniana* Raddi. (= *P. calycina* Tayl.). Auf Kalkboden zwischen Aichen u. Breitenfeld bei Thiengen c. sporog. (6. IV. 04). Auf Kalksinter zwischen Schneeburg u. Ebringen am Schönberg (1. V. 04 Neumann)! Auf Tuff im Wutachtal an der Straße nach Bonndorf (12. VI. 04). In einem kalkhaltigen Bächlein im Eichwald bei Müllheim (7. VIII. 04). Auf Erde neben der Straße Wolterdingen-Donaueschingen (12. IX. 04). Im Walde beim Neuhöwen (12. IX. 04). An einem Bächlein beim Schloß Hohenfels zwischen Stockach u. Pfullendorf (12. IX. 04). Zwischen Beuren u. Untersiggingen am Heiligenberg (17. IX. 04). An einer Quelle im Donautal zwischen Fridingen u. Müllheim (IX. 04 Neumann)!

16. *Pellia Neesiana* (G.) Limp. Reichlich im Walde an der Straße im Reutebachertal gegen die Rottecksruhe bei Freiburg! c. spor. cop. (11. IV. 04). An Sumpfstellen bei der Nessellache bei Breitnau (12. V. 04). Auf Erde im Wutachtal zwischen Elektrizitätswerk u. Stallegger Brücke (12. VI. 04). Auf nasser Erde unterhalb Prägbachwasserfall im Prägbachtal (22. X. 04). Auf Erde zwischen Präg u. Tiergrüble bei Schönau (22. X. 04).

17. *Pellia epiphylla* Dill. Auf Erde zwischen Friedens-Eiche u. Kirnhalden bei Emmendingen (15. III. 04). Auf Kalkboden (!) im Walde zwischen Brombach u. Kreuzeiche am Dinkelberg (14. V. 04). Im Wald zwischen Heidelberg u. Schlierbach (20. V. 04). Im Wald bei Neckargemünd (20. V. 04). An nassen Felsen in der Wolfschlucht bei Zwingenberg a. N. (21. V. 04). An der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (6. XI. 04).

Blasia L.

18. *Blasia pusilla* L. An einer Waldstraße bei Streitberg am Hühnersedel (15. III. 04). Im Welchental am Roßkopf bei Freiburg, reichlich (27. VIII. 04). Nordabhang des Brombergkopf bei Freiburg (25. IX. 04 Dr. Kobelt)! An dem Fußweg Posthalde-Alpersbach bei 720 m (2. X. 04). An der Straße Titisee-Rotkreuz ca. 900 m (6. XI. 04).

Fossombronia Raddi.

19. *Fossombronia pusilla* Lindbg. Auf einem Fußweg bei St. Valentin bei Freiburg c. sporog. (9. IX. 04 Janzen)!

Gymnomitrium Nees.

20. *Gymnomitrium concinnatum* Corda. Östlich von der Zastlerhütte an einem schattigen Felsblock bei ca. 1300 m (5. VI. 04). An den Felswänden an der Nordseite des Stübenwasens reichlich (28. VIII. 04). In einer Schlucht in der Seewand am Feldsee, an Felswänden (2. X. 04). An Felsen neben dem Seesträßle am Feldsee bei ca. 1200 m (2. X. 04).

Marsupella Dum.

21. ***Marsupella ustulata*** R. Spruce. An einem Gneisblock auf der Ostseite von der Zastlerhütte am Feldberg bei ca. 1400 m (24. VII. 04). An Steinen am Felsenweg am Seebuck an vielen Stellen bei ca. 1300 m (im Herb. von 3 Stellen) (31. VII. 04). Auf dem Felsen der Grafenmatte, über den der Weg nach dem Herzogenhorn führt, an vielen Stellen, ca. 1300 m (31. VII. 04). Auf der Nordseite des Herzogenhorns an einem Felsen unterhalb des Fußweges c. sporog. ca. 1260 m (31. VII. 04). An mehreren Stellen neben u. über dem Fußweg auf der Nordseite des Herzogenhorns, ca. 1300 m (31. VIII. 04). Auf der Nordseite des Stübenwasens an Felsen bei ca. 1300 m, an mehreren Stellen c. per. (28. VIII. 04). An Gneissteinen neben dem Prägbach zwischen Glockenführe am Herzoghorn u. Präg-

bachwasserfall. ca. 1200 m (22. X. 04). An Granit beim Eschenmoos zwischen Schluchsee u. Menzenschwand. ca. 1180 m (6. XI. 04).

Nachdem ich diese winzige und deshalb wohl sehr oft übersehene Art einmal am Feldberg für Baden neu entdeckt hatte, konnte ich sie innerhalb ganz kurzer Zeit von vielen Stellen nachweisen. Sie ist demnach in unserem Mittelgebirge bei etwa 1300 m gar nicht selten und wird wohl auch noch außerhalb des Feldberggebietes mehrfach zu finden sein, wie z. B. am Belchen. In Deutschland wurde *M. ustulata* noch im Riesengebirge an mehreren Stellen und im Harz an einer Stelle gesammelt. In den Vogesen wäre sie noch zu suchen.

22. *Marsupella Funckii* Nees. Am Weg vom Streitberg nach dem Hühnersedel (15. III. 04). Vom Hühnersedel nach Waldkirch, auf dem Weg (15. III. 04). Am Kreuzkopf bei Freiburg (14. III. 04). Auf einem Weg bei den alten Schanzen bei Breitnau (12. V. 04). Am Bossenbühl bei Waldau (12. V. 04). Zwischen Oberdielbach u. Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Weg nach St. Valentin bei Freiburg (9. IX. 04 Janzen)! Am Felsen am Abhang des Mittelbuck nach dem Rinken (31. VII. 04) det. Prof. Schiffner! An Felsen neben dem Felsenweg am Seebuck (31. VII. 04) det. Prof. Schiffner! An Felsen auf der Nordseite des Herzogenhorns, am Fußweg (31. VII. 04) det. Prof. Schiffner! An Felsen auf der Nordseite des Stübenwasens, 1300 m (28. VIII. 04) det. Prof. Schiffner! Zwischen Niederböllen u. Neuenweg an einem Gneisstein, ca. 800 m (22. X. 04) det. Prof. Schiffner! Auf Erde neben dem Weg am Ausfluß des Nonnenmattweihers (22. X. 04).

Die Formen von Felsen am Feldberg gleichen sehr der *Mars. Badensis* und es ist mir nicht möglich, sie jederzeit davon zu unterscheiden. Ich habe sie deshalb sämtlich Herrn Prof. Schiffner zur Bestimmung vorgelegt.

23. *Marsupella Badensis* Schffn. An Steinen bei der Baldenweger-Viehhütte c. archeg. (3. VI. 04). Am Abhang des Mittelbuck nach dem Rinken an verschiedenen Stellen ♂, 1250 bis 1300 m (31. VII. 04).

24. *Marsupella emarginata* Dum. Am Notschrei neben der Waldstraße nach dem Ahornkopf (28. VIII. 04). An Felsen auf der Nordseite des Stübenwasens (28. VIII. 04). Nordseite des großen Kandelfelsen (4. X. 04 Neumann)! An Felsen über der Eisenbahn am Hirschsprung (20. X. 04). An Felsen unterhalb Nonnenmattweiher, am Weg (22. X. 04).

25. *Marsupella aquatica* Schffn. An den Felsen unterhalb Witznauer-Mühle bei Thiengen (6. IV. 04). An Felsen auf der Nordseite des Belchens im Knappengrund (18. VI. 04). Am Fuß des Weiherfelsens zwischen Sulzburg u. Belchen (18. VI. 04). An nassen Granitfelsen im Walde neben der Bärentalstraße (21. IX. 04). Schlucht in der Seewand am Feldsee (4. IX. 04

Neumann)! An Kulmfelsen zwischen Tiergrüble u. Schönau, an der Straße (22. X. 04).

Alicularia Corda.

26. *Alicularia scalaris* Corda. Am Weg vom Streitberg nach dem Hühnersedel (15. III. 04). Bei Gescheid bei Waldkirch (15. III. 04). Beim Thurner bei St. Märgen c. sp. (12. V. 04). Zwischen Todtmoos u. Weißenbacher Höhe c. sp. (15. V. 04). Auf Erde bei Margrutt bei Neustadt (12. V. 04). Zwischen Oberdielbach u. Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Bei der Kälbelescheuer oberhalb Sulzburg (18. VI. 04). Nordseite des Belchens, über dem Rundweg (18. VI. 04). Im Bregtal unterhalb Vöhrenbach auf Erde (17. VII. 04). In der Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). An Felsen beim Notschrei neben der Waldstraße nach dem Ahornkopf (28. VIII. 04). Neben der Straße zwischen Hohle Graben u. Waldau (8. IX. 04). Schlucht an der Seewand am Feldsee (4. IX. 04 Neumann)! Sternwald bei Freiburg, oberhalb „Deicheleweiher“ (29. IX. 04 Dr. Kobelt)! Neben dem Seesträßle am Feldsee (2. X. 04). Auf Erde am Weg unterhalb Nonnenmattweiher (22. X. 04). Zwischen Niederböllen u. Neuenweg auf Erde (22. X. 04).

Aplozia Dum.

27. *Aplozia hyalina* (Schm.). An der Straße bei der Rottecksruhe im Reutebachertal bei Freiburg (11. IV. 04). An Felswänden im Tal der Möhlin oberhalb St. Ulrich (1. VI. 04 Dr. Kobelt)!

28. *Aplozia obovata* (Nees). Auf Erde bei den alten Schanzen bei Breitnau (12. V. 04). Auf Erde am Weg Hüttenwasen-Zastlerhütte c. sp. cop. (5. VI. 04). Im Knappengrund auf der Nordseite des Belchens in Menge, an nassen Felsen in 8 cm tiefen Rasen (18. VI. 04). Am Fuß des Weiherfelsens zwischen Sulzburg u. Belchen (18. VI. 04). An Felsen bei der Baldenweger Viehhütte (3. VII. 04). An nassen Stellen auf der Nordseite des Stübenwasens ca. 1300 m (28. VIII. 04). An Felsen am Weg unterhalb Nonnenmattweiher (22. X. 04).

29. *Aplozia crenulata* Dum. Am Weg von Emmendingen nach Kirnhalden (15. III. 04). Neben der Straße im unteren Teil des Urseetales bei Lenzkirch (5. IV. 04). In einem Weggraben bei Bachheim mit *Scap. curta* (7. IV. 04). An der Straße im Reutebachertal bei Freiburg (11. IV. 04). Zwischen Herrenalb u. Frauenalb, an einer Wegböschung (25. IV. 04 Prof. Migula)! Neben der Straße unterhalb Todtmoos (15. V. 04). Auf Erde am Bossenbühl bei Waldau (12. V. 04). Hochberg bei Waldau (12. V. 04). Auf Erde bei der Lochrütte am Feldberg (5. VII. 04). Schloß Bürgeln bei Kandern 7. VIII. 0C). Brombergkopf bei Freiburg, am Nordabhang (25. IX. 04 Dr. Kobelt)! Tiergrüble zwischen Präg u. Schönau. 1166 m (22. X. 04). An der Straße Titisee-Rotkreuz, ca. 900 m (6. XI. 04). An der Straße bei Oberkrummen am Schluchsee, 1060 m (6. XI. 04).

30. *Aplozia lanceolata* (Nees) Dum. An Sandsteinfelsen in der Wolfsschlucht bei Zwingenberg am Neckar c. spor. (21. V. 04). Morsches Holz im oberen Wutachtal bei der Schwendendobelbrücke (12. VI. 04). Auf faulem Holz im Walde neben dem Krunkelbach zwischen Herzogenhorn und Spießhorn (31. VII. 04). In der Kriegsbachschlucht nordöstlich von Herzogenhorn (31 VII. 04). Im obersten Teil des Prägbachtales am Herzogenhorn, auf Erde (22. X. 04).

31. *Aplozia riparia* (Tayl.) Dum. Auf Granit im Lotenbach bei Bad Boll (12. VI. 04). In einem Bächlein am Wege von der Lotenbachklamm nach Bad Boll (12. VI. 04). An Kalkfelsen im Wutachtal unterhalb Bad Boll (12. VI. 04).

32. *Aplozia sphaerocarpa* (Hook.) Dum. An Granit an einem Bächlein zwischen Todtmoos und Weißenbacher Höhe (15. V. 04). Felsen auf der Nordseite des Belchens über dem Rundweg (18. VI. 04). An nassen Felsen in einer Schlucht in der Seewand am Feldsee (2. X. 04). An einer Felswand am Seesträßle vom Feldsee nach der oberen Bärentalstraße (2. X. 04). An Kulmfelsen neben der Straße vom Tiergrüble nach Schönau (22. X. 04).

33. *Aplozia cordifolia* (Hook.) Dum. Im oberen Teil des Krunkelbach zwischen Herzogenhorn und Spießhorn an Steinen c. per. cop.! (31. VII. 04). — Erster Standort außerhalb des Feldberggebietes in Baden! In dem Bach, der in den Feldsee hineinfließt, ca. 1115 m (11. X. 04).

Lophozia Dum.

34. *Lophozia Badensis* (Gott.) Schffn. An einem Bächlein beim Schloß Hohenfels zwischen Stockach und Pfullendorf (12. IX. 04).

35. *Lophozia Mülleri* (Nees) Dum. Im Kaiserstuhl: An Weg von Ihringen nach Achkarren (10. III. 04). Auf lehmigem Boden zwischen Staffelberg und Katharinenkapelle (10. III. 04). Zwischen Neunlinden und Ihringen (10. III. 04). Am Weg von Katharinenkapelle nach Amoltern (1. V. 04). — Auf Kalkerde am Weg von Bechtersbohl nach Küssaburg bei Thiengen c. sp. (6. IV. 04). Im Kurztal oberhalb Siblingen am Rauden auf feuchter Kalkerde c. sp. (7. IV. 04). An schattigem Waldsaum südöstlich von Brombach am Dinkelberg (14. V. 04). Auf Erde bei der „Stelle“ westlich von der Hoh-Flum auf dem Dinkelberg (14. V. 04). Auf Kalkblöcken im Walde westlich von Sehringen bei Badenweiler (7. VIII. 04). Zwischen Beuron und Wildenstein im Donautal an Kalkfelsen (19. IX. 04). Bei Wildenstein (19. IX. 04).

36. ***Lophozia heterocolpa*** (Thed.) Howe (= *Jg. Mülleri* var. *attenuata, gemmipara* Jack in Leb. Badens p. 36).

An Molassesandstein an der Seite des Frickinger Hohlweges im Walde bei Salem. (Zuerst Juni 1850 gefunden und dann noch öfters an der gleichen Stelle. Jack). Kryptog. Badens Nr. 967. Gottsche und Rabenhorst exs. Nr. 98 (als *Jg. acuta*). Neu für Baden!

Da mein Material der Nr. 967 der Kryptog. Badens nur sehr spärlich war, um mit Gewißheit entscheiden zu können, ob diese seltene, in Deutschland vorher nur aus dem Harz, meines Wissens, angegebene Art vorliege, erbat ich mir aus dem Herbar Jack alle Couverten mit der Aufschrift „*Jg. Mülleri* var. *attenuata. gemmipara*“. Der Besitzer des Herbars Barbey-Boissier hatte die Freundlichkeit mir das gewünschte Material auf einige Zeit zur Verfügung zu stellen. Ich erhielt 6 reichliche Couverten der badischen Pflanze, die auf das unzweifelhafteste meine Bestimmung bestätigten. Gleichzeitig erhielt ich aber auch Material aus anderen Ländern, das zu *Loph. heterocolpa* zu bringen ist und zwar aus:

Bayern: Oberstdorf, am Steig zur unteren Seealpe auf Dolomit 1150 m (13. Aug. 1893 Dr. Holler). Bolgen bei Obermaiselstein, Gipfel Flysch-Sandstein 1750 m (13. Aug. 1893 Dr. Holler).

Schweiz: Am Wegrand oberhalb Vulpera im Engadin (29. Aug. 1872 Jack). An der Burgruine Tarasp im Engadin (29. Aug. 1872 Jack).

Finnland: Ostrob. bor. Paldamo, solo calcares (2. Aug. 1872 Lackström).

Lophozia heterocolpa ist, wie es scheint, eine nordische Pflanze. In Norwegen und Schweden ist sie viel gesammelt worden, ebenso wird sie als verbreitet aus dem Jeniseï-Gebiet angegeben. Auch in Grönland und an einigen Stellen in Nordamerika bis nach Alaska wurde sie gesammelt. Im Gebiet der Alpen dürfte sie noch an manchen Stellen zu finden sein, wenn man darauf achtet. Unser badischer Standort liegt im Moränengebiet des ehemaligen Rheingletschers; er wird wohl aus den Alpen dahin gelangt sein.

Gute Beschreibungen dieser Art finden sich wenige in der Literatur. Die Art ist nicht schwer zu erkennen, wenn man die charakteristischen, aufrechten, mit drei Reihen von Blättern besetzten, Gemmen tragenden Triebe auffindet. Sie steht der *Lophozia Mülleri* sehr nahe und es ist deshalb nicht zweckmäßig beide Arten künstlich auseinander zu reißen, wie es z. B. Warnstorf in seiner Krypt. Flora der Mark Brandenburg auf der Bestimmungstabelle zur Gattung *Lophozia* getan hat.

37. *Lophozia Hornschuchiana* (Nees) Schffn. An der Seewand am Feldsee, am oberen Ende der Geröllhalde (5. VI. 04). An Felsen in der großen Rinne am Seebuck (24. VII. 04).

38. *Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dum. Auf Erde am Kreuzkopf bei Freiburg, an dem Weg von der Bodlesau nach der nördlichen Terrasse (25. IV. 04 Dr. Kobelt)! Neu für das Freiburger Florengebiet!

39. *Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dum. Auf faulem Holz im oberen Schlüchttal unterhalb Grafenhausen (5. IV. 04). Auf Erde am Aufstieg von Eberbach nach dem Katzenbuckel (21. V. 04). An Steinen südlich und auf morschem Holz östlich von der Zastlerhütte (5. VI. 04). Felsen auf der Nordseite des

Belchens (18. VI. 04). Neben dem Krunkelbach zwischen Herzogenhorn und Spießhorn (31. VII. 04). Beim Notschrei. neben der Waldstraße nach dem Ahornkopf (28. VIII. 04). Felsen am Nordabhang des Kybfelsen gegen Littenweiler (18. IX. 04 Dr. Kobelt)! Neben dem Seesträßle vom Feldsee zur oberen Bärentalstraße 1300 m (2. X. 04). Weißenfels im unteren Sailendobel bei Freiburg (2. X. 04 Dr. Kobelt)! An Kulmfelsen zwischen Tiergrüble und Schönau (22. X. 04).

40. *Lophozia Wenzelii* (Nees) Steph. An Steinen am Ausfluß des Scheibenlechtenmooses am Spießhorn (4. X. 03). Übergang zu *Loph. alpestris* det. Prof. Schiffner! Auf Torfboden an dem Graben neben dem Fußweg Feldberg-Herzogenhorn auf der Grafenmatte mit *Pellia epiphylla* (31. VII. 04).

41. *Lophozia alpestris* (Schleich.) Steph. An moorigen Stellen im oberen Prägbachtal (11. VI. 03). An trockenen Felsblöcken südlich von der Zastlerhütte ca. 1280 m (5. VI. 04). Am Kulmfelsen bei der Kälbelescheuer oberhalb Sulzburg (18. VI. 04). Morsches Holz in der Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). Auf der Erde und an Felsen beim Notschrei neben der Waldstraße nach dem Ahornkopf (28. VIII. 04). An Felsen auf der Nordseite des Stübenwasens ca. 1300 m (28. VIII. 04). Auf Erde im Graben neben der Rinkenstraße (IX. 04 Dr. Kobelt)! An Felsen am Weg neben dem Ausfluß des Nonnenmattweihers (22. X. 04).

42. *Lophozia incisa* (Schrad.) Dum. Faules Holz östlich von der Zastlerhütte ca. 1300 m (5. VI. 04). Oberes Wutachtal bei der Kappeler Brücke (12. VI. 04). Neben dem Krunkelbach zwischen Herzogenhorn und Spießhorn (81. VII. 04). Auf der Nordseite des Herzogenhorns (7. VIII. 04). Auf der Nordseite des Stübenwasens ca. 1300 m (28. VIII. 04). Neben dem Seesträßle am Feldsee (2. X. 04). An dem Sträßchen von Fahl nach der Todtnauer Hütte (4. IX. 04 Neumann)!

43. *Lophozia gracilis* (Schleich) Steph. Südlich von der Zastlerhütte an den Felsblöcken gleich beim Bache ca. 1300 m (5. VI. 04). Auf morschem Holz am Rande des „Napf“ gegen den Stübenwasen zu (28. VIII. 04). Auf faulem Holz auf der Nordseite des Stübenwasens ca. 1300 m (28. VIII. 04).

44. *Lophozia barbata* (Schmid.) Dum. An Felsen am Nordabhang des Stöckleberges bei Lenzkirch (5. IV. 04). An Felsen im Schlüchttal oberhalb Ühlingen (5. IV. 04). An Felsen am Frauensteigfelsen bei Himmelreich (12. V. 04). Auf Sandstein am Aufstieg am Eberbach nach dem Katzenbuckel (21. V. 04). Im Hardtwald dei Mosbach (21. V. 04). Auf dem Schloßberg bei Wertheim (22. V. 04). Am Gerstenhalm am Schauinsland (1. VI. 04 Dr. Kobelt)! Auf vulkanischen Blöcken am Neuhöwen bei Engen (12. IX. 04). Große Schattenform! Neben dem Fußweg Posthalde-Alpersbach, am Felsen (2. X. 04). Weißenfels im unteren Sailendobel bei Freiburg (2. X. 04 Dr. Kobelt)!

45. *Lophozia quinquedentata* (Thed.) Schffn. An Felsen an dem Wassertunnel im Schlüchttal (6. IV. 04). Unterhalb Witznauer-Mühle bei Thiengen, an Felsen (6. IV. 04). Am Waldsaum zwischen Waldsee und Littenweiler bei Freiburg c. per. (20. IV. 04 Dr. Kobelt)! Zwischen Hinterzarten und Titisee (30. IV. 04). Felsen, oberhalb Wutachtal bei der Kappeler Brücke (12. VI. 04). Bei der Lotenbachklamm bei Bad Boll ♂ (12. VI. 04). Auf Felsen beim Notschrei, an der Waldstraße nach dem Ahornkopf (28. VIII. 04). An Felsen zwischen Präg und Tiergrüble bei Schönau ♂ (22. X. 04).

46. *Lophozia Floerkei* (W. et M.) Steph. Am Fußweg von der Baldenwegerhütte nach dem Baldenwegerbuck (3. VII. 04). An Felsblöcken auf der Nordseite des Stübenwasens ca. 1300 m (28. VIII. 04). Auf Erde neben der Bärentalstraße, im Walde (21. IX. 04).

47. *Lophozia lycopodioides* (Wallr.) Steph. An Felsen im obersten Prägbachtale am Herzogenhorn, mit *Loph. Floerkei* (22. X. 04).

Sphenolobus Steph.

48. *Sphenolobus minutus* (Crantz.) Steph. An Felsen auf der Nordseite des Stöckleberges bei Lenzkirch (5. IV. 04). An den Felsen unterhalb Witznauer Mühle bei Thiengen (6. IV. 04). Beim Notschrei, neben der Waldstraße nach dem Ahornkopf (28. VIII. 04). An Felsen auf der Nordseite des Stübenwasens (28. VIII. 04). An Felsen an der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (6. XI. 04).

49. *Sphenolobus exsectus* (Schmid) Steph. Auf morschem Holz im oberen Schlüchttal unterhalb Grafenhausen (5. IV. 04). Morsches Holz in der Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). Graben an der Rinkenstraße (IX. 04 Dr. Kobelt, 22. X. 04 C. M.). Über der Seewand am Feldsee (2. X. 04). Auf Rinde neden dem Seesträßle am Feldsee ca. 1200 m c. per. (2. X. 04). Im obersten Prägbachtal am Herzogenhorn (22. X. 04).

50. *Sphenolobus exsectaeformis* (Breidl.) Steph. Oberes Wutachtal, bei der Schwendendobelbrücke, auf morschem Holz (12. VI. 04). Auf der Nordseite des Belchens, auf morschem Holz ca. 1300 m (18. VI. 04).

Anastrepta Schiffn.

51. *Anastrepta Orcadensis* (Hook.) Schffn. Zwischen Felsblöcken südlich von der Zastlerhütte, gleich über dem Bache ca. 1300 m (5. VI. 04). An nassen Felsen am obersten Rand des „Napf“ auf der Seite gegen den Stübenwasen (28. VIII. 04). An Felsblöcken auf der Nordseite des Stübenwasens, an mehreren Stellen 1300 m (28. VIII. 04). Im oberen Bärental neben der Straße, auf Granitboden (21. IX. 04). An Felsen neben dem Seesträßle vom Feldsee zur oberen Bärentalstraße (2. X. 04). Im

obersten Prägbachtal, an Felsblöcken unterhalb der Glockenführe (22. X. 04).

Leioscyphus Mitt.

52. *Leioscyphus anomalus* (Hook) Mitt. In dem Sumpf zwischen Baldenwegerbuck und Feldberg, am Abhang nach der Zastlerhütte (3. VII. 04).

53. *Leioscyphus Taylori* (Hook) Mitt. An einer Felswand auf der Nordseite des Stübenwasens ca. 1300 m, spärlich (28. VIII. 04). Auf morschem Holz am Seesträßle vom Feldsee zur obern Bärentalstraße, spärlich (2. X. 04). Auf der Insel im Nonnenmattweiher (22. X. 04). Im Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (6. XI. 1904).

Plagiochila Dum.

54. *Plagiochila interrupta* (Nees). Dum. Hardt zwischen Fridingen und Beuron im Donautal (IX. 04 Neumann)! Beim Schlößchen Bronnen im Donautal (IX. 04 Neumann)! Jägerhaus zwischen Fridingen und Beuron im Donautal (IX. 04 Neumann)!

55. *Plagiochila asplenioides* (Linné) Dum. Am Weg vom Vogelsang nach Neunlinden im Kaiserstuhl (10. III. 04). Auf Erde am Kreuzkopf bei Freiburg (14. III. 04). Auf Kalkboden bei Emmendingen (15. III. 04). Bei Bad Kienhalden (15. III. 04). Zwischen Aichen u. Breitenfeld bei Thiengen (6. IV. 04). Bei der ♂ Alt-Urach bei Lenzkirch (5. IV. 04). Auf Erde an der Küssaburg bei Thiengen (6. IV. 04). Auf Erde im Kurztal beim Randen (7. 4. 04). Auf Erde bei der Randenburg am Randen (7. IV. 04). Im oberen Schlüchttal unterhalb Grafenhausen (5. IV. 04). Auf Erde im Walde oberhalb Brombach am Dinkelberg (14. V. 04). Im Wald bei Neckargemünd (20. V. 04). Wolfsschlucht bei Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Im Hardwald bei Mosbach (21. V. 04). Am Schloßberg bei Wertheim (22. V. 04). Am Weg Hüttenwasen-Zastlerhütte c. sp. (5. VI. 04). Lotenbachklamm bei Bad Boll (12. VI. 04). Zwischen Bregtal u. Herzogenweiler auf Waldboden (17. VII. 04). Eichwald bei Müllheim (7. VIII. 04). Auf der Nordseite des Stübenwasens am Feldberg 1300 m (28. VIII. 04). Zwischen Wolterdingen u. Donaueschingen (12. IX. 04). Auf vulkanischen Blöcken am Neuhöwen (12. IX. 04). Felsen bei Langensteinen bei Stockach (12. IX. 04). Zwischen Beuren und Untersiggingen am Heiligenberg (17. IX. 04). Göhrenberg am Bodensee (17. IX. 04). Zwischen Beuron und Untersiggingen am Heiligenberg 17. IX. 04). Göhrenberg am Bodensee (17. IX. 04). Zwischen Beuron und Irrendorf im Donautal (18. IX. 04 Neumann)! Zwischen Beuron und Wildenstein (19. IX. 04). Im Wald zwischen Meißenheim u. Ichenheim (16. X. 04). Zwischen Präg u. Tiergrüble bei Präg (22. X. 04). An der Straße Titisee-Rotkreuz auf Erde (6. XI. 04).

Lophocolea Dum.

56. *Lophocolea bidentata* (L.) Dum. Zwischen Neunlinden u. Ihringen im Kaiserstuhl (10. 3. 04). Auf Erde auf dem Schloßberg bei Achkarren im Kaiserstuhl (10. III. 04). Auf feuchter Erde bei Bad Kirnhalden (15. III. 04). Auf Erde bei Gescheid bei Waldkirch (15. III. 04). Auf Erde zwischen Emmendingen und Wöpplinsberg (15. III. 04). Am Nordabhang des Stöckleberges bei Lenzkirch (5. IV. 04). Auf Erde im Kurztal oberhalb Siblingen, am Randen (7. IV. 04). Unterhalb Witznauer Mühle im Schlüchttal (6. IV. 04). Zwischen Grafenhausen u. Ühlingen im Schlüchttal (5. IV. 04). Am Kreuzkopf bei Freiburg (14. III. 04). Am Felsen bei der Einmündung der Mettma in die Schlücht (6. IV. 04). An der Hohen Straße beim Rötteler Schloß bei Lörrach (14. V. 04). Oberhalb Brombach am Dinkelberg (14. V. 04). Zwischen Neckargerach u. Reichenbuch (21. V. 04). An der Straße Reichenbuch-Mosbach (21. V. 04). Im Hardwald bei Mosbach (21. V. 04). Zwischen Gamburg u. Bronnbach an der Tauber (22. V. 04). Auf dem Schloßberg bei Wertheim (22. V. 04). Im Knappengrund auf der Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Straße von Sehringen nach Schloß Bürgeln bei Kandern (7. VIII. 04). Von Kandern nach der Wolfsschlucht (7. VIII. 04). Auf Kalk im Walde zwischen Wolterdingen u. Donaueschingen (12. IX. 04). Im Walde zwischen Meißenheim u. Ichenheim (16. X. 04). Auf Erde am Weg neben dem Ausfluß des Nonnenmattweihers (22. X. 04).

57. ***Lophocolea cuspidata*** Limp. An nassem Granit neben der Schlucht oberhalb Ühlingen (5. IV. 04). Neu für Baden!

Habituell gleicht diese Pflanze ganz der *L. cuspidata*, ist also von *Loph. bidentata* u. *Loph. heterophylla* schon äußerlich zu unterscheiden. abgesehen vom einhäusigen Blütenstand. Es gelang mir nicht ♂ Äste aufzufinden, um die Bestimmung sicherzustellen. Herr Prof. Schiffner fand dagegen ♂ u. ♀ Geschlechtsorgane an einer Pflanze (autöcisch) u. führte damit den sichern Beweis, daß die Pfianze hierher gehöre.

Lophocolea cuspidata suche ich nun schon seit Jahren in Baden, trotzdem ist mir bis jetzt nur der genannte Fundort bekannt geworden. Demnach ist die Pflanze in unserem Gebiet sehr selten.

58. *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum. Auf Waldsteinen am Hirchsprung (14. II. 04). Zwischen Staffelberg u. Katharinenkapelle im Kaiserstuhl (10. III. 04). Bei Emmendingen (15. III. 04). Zwischen Bechtersbohl u. Küssaburg bei Thiengen (6. IV. 04). Zwischen Beggingen u. Grimmelshofen (7. IV. 04). Am Frauensteigfelsen bei Himmelreich (12. V. 04). Oberes Wutachtal bei der Kappeler Brücke (12. VI. 04). Oberes Wutachtal bei der Schwendendobelbrücke (12. VI. 04). Lotenbachklamm bei Bad Boll (42. VI. 04). Knappengrund, Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Zwischen Herzogenweiler u. Bregtal (17. VII. 04). Kriegs-

bachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). Im Walde zwischen Meißenheim u. Ichenheim (16. X. 04).

59. *Lophocolea minor* Nees. Auf lehmigem Boden am Weg zwischen Staffelberg und Katharinenkapelle im Kaiserstuhl (10. III. 04). Auf Waldboden zwischen Gamburg u. Bronnbach auf der Höhe über dem Taubertal (22. V. 04). Auf Erde am Schloßberg bei Wertheim (22. V. 04). Zwischen Stallegger Brücke u. Räuberschlößle im Wutachtal auf Erde (12. VI. 04).

Chiloscyphus Corda.

60. *Chiloscyphus polyanthus* Corda. Auf Sumpfwiesen beim Bahnhof Hinterzarten (30. IV. 04). An nassen Stellen im Knappengrund auf der Nordseite des Belchens (18. VI. 04). An Felsen in der Kriegsbachschlucht, nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). An nassen Felsen neben dem Seesträßle am Feldsee (2. X. 04). Im Walde zwischen Meißenheim u. Ichenheim (16. X. 04). In einem Graben beim Silberberg bei Hinterzarten (36. V. 04 Janzen)! Zwischen Beuron u. Untersiggingen am Heiligenberg (17. IX. 04). An Sumpfstellen im obersten Prägbachtal am Herzogenhorn (22. X. 04). An Steinen im Bache zwischen Präg und Tiergrüble bei Schönau (22. X. 04). An Steinen in dem Bächlein, das aus dem Nonnenmattweiher kommt. (22. X. 1904).

61 *Chiloscyphus pallescens* Nees. Auf Erde am Weg von Bechtersbohl nach der Küssaburg bei Thiengen, reichlich c. per. (6. IV. 04). Am Abhang der Randenburg (Randen) gegen Beggingen mit *Preissia* (7. IV. 04). In der Lotenbachklamm bei Bad Boll auf Erde (12. VI. 04).

Harpanthus Nees.

62. *Harpanthus Flotowianus* Nees. Auf Sumpfboden auf der Nordseite des Stübenwasens, reichlich, ca. 1300 m (28. VIII. 04) (Für Hep. europ. exsicc. aufgelegt!) Auf Sumpfboden im obersten Teil des Prägbachtales am Herzogenhorn (22. X. 04).

63. *Harpanthus scutatus* Spr. Morscher Baumstamm in der Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). An einer Felswand oberhalb des „Seesträßle“ vom Feldsee nach der oberen Bärentalstraße ca. 1200 m (2. X. 04).

Cephalozia Dum.

64. *Cephalozia Starkei* (Nees.) Im Kaiserstuhl auf Erde bei der Katharinenkapelle auf der Südseite (1. V. 04) det. Professor Schiffner!

65. *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum. Im oberen Biberachtal an der Hornisgrinde (12. IX. 03). Am Kreuzkopf bei Freiburg (14. III. 04). Zwischen Emmendingen u. Heimbach (15. III. 94). Bei Kirnhalden (15. III. 04). Im oberen Schlüchttal unterhalb Grafenhausen (5. IV. 04). Auf Erde zwischen Hochkopf u.

Hohe Zinken (15. IV. 04). Im Walde zwischen Heidelberg und Schlierbach (20. V. 04). Bei Neckargemünd (20. V. 04). Zwischen Oberdielbach u. Zwingenberg a. N. (31. V. 04). Am Fußweg Hüttenwasen-Zastlerhütte (5. VI. 04). Im Knappengrund, Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Zwischen Biberach u. Gengenbach im Walde bei Schönberg (VI. 04 Neumann)! Neben dem Seesträßle am Feldsee (2. X. 04). Zwischen Hinterzarten und Erlenbruck (21. VI. 04). Am Weg unterhalb Nonnenmattweiher (22. X. 04). Oberstes Prägbachtal am Herzogenhorn (22. X. 1904).

66. *Cephalozia media* Ldbg. Auf morschem Holz auf einem Waldweg von Hinterzarten nach Titisee (30. IV. 04). Auf faulem Holz zwischen Margrutt u. Schwärzenbach (12. V. 04). Auf *Sphagnum* zwischen Felsblöcken über dem Bach südlich von der Zastlerhütte (5. VI. 04). In der Lotenbachklamm bei Bad Boll (12. VI. 04). Auf Holz zwischen Herzogenweiler und Bregtal c. per. (17. VII. 04). Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). An feuchten Felsen an der Nordseite des Stübenwasens ca. 1300 m (18. VIII. 04). Auf morschem Holz im Walde im oberen Bärental neben der Straße (21. IX. 04). Neben dem Seesträßle am Feldsee (2. X. 04).

67. *Cephalozia serriflora* Ldbg. Morsches Holz bei der Kappeler Brücke. oberes Wutachtal (12. VI. 04). Im Walde bei der Schattenmühle im Wutachtal (12. VI. 94). Neben dem Seesträßle vom Feldsee zur oberen Bärentalstraße (2. X. 04).

68. *Cephalozia leucantha* Spr. Auf morschem Holz bei und in der Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04) c. per. cop.

Nowellia Mitt.

69. *Nowellia curvifolia* (Dicks.) Mitt. Auf faulem Holz: Am Abhang des Frauensteigfelsens nach Himmelreich (12. V. 04) c. sper. Oberhalb Schattenmühle im Wutachtal, gegen das „Räuberschlößle“ (18. VI. 04). Lotenbachklamm bei Bad Boll)12. VI. 1904). Im Knappengrund auf der Nordseite des Belchens (1ü. VI. 04). Über dem Neuensteig zwischen Bregtal und Herzogenweiler (17. VII. 04). Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04).

Calypogeia Corda.

70. *Calypogeia trichomanis* Corda. Im Schlüchttal oberhalb Ühlingen (5. IV. 04). Im Hinterzartner Moor (30. IV. 04). Im Walde zwischen Heidelberg u. Schlierbach (20. V. 04). Im Walde bei Neckargemünd (20. V. 04). Zwischen Oberdielbach u. Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Zwischen Hohgeroldseck u. Biberach (VI. 04 Neumann). Im obersten Teil des Kriegsbachtals nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). Auf Erde neben dem Sträßchen von Fahl nach der Todtnauer Hütte (IX. 04 Neumann). Zwischen Niederböllen und Neuenweg (22. X. 04).

var. *Neesiana* Mass et Carrestia. Am Rand des „Napf" gegen den Stübenwasen zu (28. VIII. 04). Auf Erde und faulem Holz im oberen Bärental neben der Straße (21. IX. 04).

71. *Calypogeia fissa* Raddi. Auf Erde an Waldwegen in der Bodlesau bei Freiburg (14. III. 04). Im Sternwald, oberhalb Waldseestraße bei Freiburg (19. III. 04). Auf Kalkboden bei Wöpplinsberg bei Emmendingen (15. III. 04). Am Weg von Emmendingen nach Kirnhalden (15. III. 04). Fußweg von Kirnhalden nach dem Muckental (15. III. 04). Auf Waldboden zwischen Adelshausen und Hoh Flum auf dem Dinkelberg (15. V. 04). Am Fußweg vom Rötteler Schloß nach der Hohen Straße bei Lörrach (14. V. 04). Auf Erde im Wald bei Neckargemünd (20. V. 04).

72. *Calypogeia succica* (Arn. et Perss.) C. M. Auf morschem Holz im Knappengrund auf der Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Auf morschem Holz in der Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04).

Mastigobryum Nees.

73. *Mastigobryum deflexum* Nees. An den Felsen unterhalb der Witznauer Mühle bei Thiengen (6. IV. 04). Oberes Wutachtal bei der Kappeler Brücke (12. VI. 04). Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Auf der Nordseite des Stübenwasens am Felsen (28. VIII. 04). Felsen in einer Schlucht an der Seewand am Feldsee (4. IX. Neumann)! Felsen am Fußweg, der von der Straße Fahl-Todtnauerhütte nach dem Zeiger führt (4. IX. 04, Neumann)! An Felsen neben dem Seesträßle am Feldsee (2. X. 04). Am großen Kandelfels, auf dessen Nordseite (4. X. 04 Neumann)!

74. *Mastigobryum trilobatum* Nees. Auf Waldboden am Hirschsprung (14. II. 04). Sandstein am Weg vom Muckental nach dem Streitberg am Hühnersedel (15. III. 04). Felsen unterhalb Witznauer Mühle bei Thiengen (6. IV. 04). Auf Erde im oberen Teil der Wolfsschlucht bei Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Zwischen Herzogenweiler und Bregtal bei dem Neuensteig in Massenvegetation ca. 900 m (17. VII. 04). Oberer Rand der Seewand am Feldsee (4. IX. 04 Neumann)! An dem Fußweg Posthalde-Alpersbach (2. X. 04). Am Felsen neben dem Seesträßle am Feldsee (2. X. 04). Nordseite des großen Kandelfels (4. X. 04 Neumann)! Im Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (6. XI. 04.)

Odontoschisma Dum.

75. *Odontoschisma denudatum* (Nees) Dum. Auf faulem Holz im oberen Zastlertal bei ca. 800 m (5. VI. 04).

76. *Odontoschisma sphagni* (Dicks.) Dum. Am Südwestufer des Feldsees auf Moorboden mit *Fossombronia Dumortieri* 1113 m (2. X. 04).

Lepidozia Dum.

77. *Lepidozia reptans* (L.) Dum. Am Kreuzkopf bei Freiburg (14. III. 04). Zwischen Friedenseiche und Kirnhalden (15. III. 04). Randenburg am Randen (7. IV. 04). Wald an der Hohwarte bei Breitnau (12. V. 04). Zwischen Heidelberg und Schlierbach (20. V. 04). Bei Neckargmünd (20. V. 04). Im oberen Teil der Wolfsschlucht bei Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Oberes Wutachtal, oberhalb Kappeler Brücke (12. VI. 04). Wutachtal unterhalb Elektrizitätswerk (12. VI. 04). Nordseite des großen Kandelfels (4. X. 04 Neumann)! Beim Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (6. XI. 04).

78. *Lepidozia trichoclados* C. M. An Felsen neben dem Seesträßle vom Feldsee zur oberen Bärentalstraße ca. 1200 m) 2.X. 04). Auf der Nordseite des großen Kandelfels (4. X. 04 Neumann)!

Blepharostoma Dum.

79. *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dum. Nordabhang des Stöckleberges bei Lenzkirch (5. IV. 04). An der Randenburg am Randen (7. IV. 04). Im Schlüchtal unterhalb Grafenhausen (5. IV. 04). Im oberen Teil der Wolfsschlucht bei Zwingenberg a. N. (20. V. 04). Östlich von der Zastlerhütte ca. 1300 m (5. VI. 04). Oberes Wutachtal bei der Kappeler Brücke (12. VI. 04). Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Zwischen Herzogenweiler und Bregtal (17. VII. 04). In einer Schlucht an der Seewand am Feldsee (4. IX. Neumann)! Am Weg von der Straße Fahl-Todtnauerhütte zum Zeiger (4. IX. 04 Neumann). Prägbachtal unterhalb Prägbachwasserfall (22. X. 04).

Ptilidium Nees.

80. *Ptilidium ciliare* (L.) Hpe. An Steinen im Wutachtal oberhalb Elektrizitätswerk (12. VI. 04). An Grasstellen über dem Rundweg auf der Nordseite des Belchens (18. VI. 1904). Auf Erde im Bregtal unterhalb Vöhrenbach (17. VII. 1904).

81. *Ptilidium pulcherrimum* Hpe. An Bäumen bei der Hohwart bei Breitnau (12. V. 04). Zwischen Margrutt und Schwärzenbach (12. V. 04). Am Hochkopf bei Präg (15. V. 04). An Tannen und Felsen am Abhang zwischen Hüttenwasen u. Zastlerhütte (5. VI. 04). Oberes Wutachtal oberhalb Kappeler Brücke (12. VI. 04). Oberes Wutachtal beim Schwendendobel (12. VI. 04). Porphyrfelsen beim Räuberschlößle im oberen Wutachtal (11. VI. 04). Zwischen Lotenbachklamm und Bad Boll (12. VI. 04). Im Walde zwischen Herzogenweiler und Bregtal (17. VII. 04). An Tannen im Walde neben dem Krunkelbach zwischen Herzogenhorn und Spießhorn (31. VII. 04). Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). Auf faulem Holz im obersten Prägbachtal am Herzogenhorn (22. X. 04). Im Prägbachtal unter-

halb Prägbachwasserfall, an Tannen (22. X. 04). An der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (6. XI. 04).

Trichocolea Nees.

82. *Trichocolea tomentella* Nees. Auf feuchten Steinen im hinteren Walddobel oberhalb Littenweiler (18. IX. 04 Dr. Kobelt)! An sumpfiger Stelle im obersten Prägbachtal am Herzogenhorn ca. 1200 m (22. X. 04).

Diplophylleia Trev.

83. *Diplophylleia albicans* (L.) Trev. In der Bodlesau bei Freiburg (14. III. 04). Zwischen Friedenseiche und Kirnhalden (15. III. 04). Nordseite des Stöckleberges bei Lenzkirch (5. IV. 04). Felsen unterhalb Witznauer Mühle im Schlüchttal (6. IV. 04). Zwischen Grafenhausen und Ühlingen im Schlüchttal (5. IV. 01). Höchst bei Neustadt (12. V. 04). Neben der Straße unterhalb Todtmoos (15. V. 04). Zwischen Heidelberg und Schlierbach (20. V. 04). Im Walde bei Neckargemünd (20. V. 04). Zwischen Neckergerach und Reichenbuch (21. V. 04). Wolfsschlucht bei Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Weiherfelsen zw. Sulzburg und Belchen (18. VI. 04). Sommerwald bei Herzogenweiler 930 m (17. VII. 04). Zwischen den Felsen auf dem Gipfel des Baldenwegerbuck ca. 1450 m (3. VII. 04). Welchental am Roßkopf (27. VIII. 04). Beim Notschrei (29. VIII. 04). Nordseite des Stübenwasen (28. VIII. 04). Nordseite des großen Kandelfelsen (4. X. 04 Neumann)! Oberhalb Prägbachwasserfall an Felsen (22. X. 04).

84. *Diplophylleia obtusifolia.* Am Weg vom Streitberg nach dem Hühnersedel 600 m (15. III. 04). Zwischen Grafenhausen und Ühlingen im Schlüchttal (5. IV. 04). Auf Erde neben der Bahn oberhalb Hinterzarten. 890 m (30. IV). Neben der Straße unterhalb Todtmoos c. sp. (15, V. 04). Im Wald bei Neckargemünd (20. V. 04). Am Aufstieg von Eberbach nach dem Katzenbuckel (21. 5. 04). Am Weg von Oberdielbach nach Zwingenberg am Neckar (21. V. 04). Am Weg Hüttenwasen-Zastlerhütte (5. VI. 04). Zwischen Hohle Graben und Waldau an der Straße (8. IX. 04). Auf Erde oberhalb Prägbachwasserfall im Prägbachtal (22. X. 04). Neben der Straße beim Tiergrüble zwischen Präg und Schönau (22. X. 04). Am Weg unterhalb Nonnenmattweiher (22. X. 04). An der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (6. XI. 04).

Scapania Dum.

85. *Scapania irrigua* (Nees.) Dum. An Felsen an der Nordseite des Herzogenhorns ♂ (abweichende Form!) (31. VII. 04). Auf Torfboden auf Grafenmatte, am Fußweg nach dem Herzogenhorn (31. VII. 04). Der *Scap. Helvetica* nahestehende kleine Form!

86. *Scapania paludosa* C. M. An einer nassen Stelle und in einer Sumpfpfütze auf der Nordseite des Stübenwasens ca. 1300 m (28. VII. 04). An Sumpfstellen im obersten Prägbachtal am Herzogenhorn (22. X. 04) mit *Chiloscyph. polyanthus.* Auf Sumpfboden im Prägbachtal oberhalb Prägbachwasserfall (22. X. 1904).

87. *Scapania dentata* Dum. An der Grafenmatte beim Feldberg (15. V. 04). An sumpfigen Stellen auf der Nordseite des Stübenwasens (28. VIII. 04). In einer Schlucht in der Seewand am Feldsee, an nassen Stellen (2. X. 04). An Felsen neben dem Seesträßle am Feldsee (2. Y. 04). Neben der Straße Schönau-Tiergrüble; an Kulmfelsen ♂ (22. X. 04).

forma *speciosa* Nees. Im Straßengraben unterhalb Todtmoos (15. V. 04).

88. *Scapania undulata* Dum. An nassen Felsen im Schlüchttal zwischen Grafenhausen und Ühlingen (5. IV. 04). In einem Bächlein zwischen Höchst und Friedenweiler (12. V. 04). In einem Bächlein zwischen Todtmoos und Weißenbacher Höhe (15. V. 04). In einem Waldbächlein bei Neckargemünd (20. V. 04). Auf der Nordseite des Belchens in den Rinnen sehr häufig (18. VI. 04). Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 1904). In einem Stollen im Münstertal am Belchen (28. VIII. 1904 Bürgelin)! An Steinen neben dem Seesträßle am Feldsee (2. X. 04).

89. *Scapania nemorosa* (L.) Dum. Bodlesau bei Freiburg (10. III. 04). Auf Erde zwischen Emmendingen und Heimbach (15. III. 04). Vom Streitberg nach dem Hühnersedel (15. III. 04). Nasse Felsen im Schlüchttal zwischen Grafenhausen und Ühlingen (5. IV. 04). Am Frauensteigfelsen bei Himmelreich (12. V. 04). Höchst bei Neustadt (12. V. 04). Bossenbühl bei Waldau (12. V. 04). Zwischen Heidelberg und Schlierbach (20. V. 04). Bei Neckargemünd (20. V. 04). Zwischen Oberdielbach und Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Oberes Wutachtal beim Schwendendobel, auf morschem Holz (12. VI. 04). Lotenbachklamm bei Bad Boll (12. VI. 04). Knappengrund auf der Nordseite des Belchens (18. VI. 04). Zwischen Biberach und Gengenbach, bei Schönberg (VI. 04 Neumann)! Zwischen Bregtal und Herzogenweiler (17. VII. 04). An der Straße Badenweiler-Bürgeln (7. VIII. 04). Welchental bei Freiburg (27. VIII. 04). Am oberen Rand des „Napf“ gegen den Stübenwasen zu (28. VIII. 04). Nordabhang des Bleichendobelkopf am Kybfels bei Freiburg (18. IX. 04 Dr. Kobelt)! Seesträßle am Feldsee (2. X. 04). An Kulmfelsen neben der Straße Schönau-Tiergrüble (22. X. 04).

90. *Scapania aspera* Bernet. Auf Erde im Walde zwischen Randenburg und Beggingen (Rauden) (7. IV. 04). Im Liebfrauental zwischen Bronnen und Beuron im Donautal (19. IV. 04). Beim Schänzle bei Fridingen im Donautal (IX. 04. Neumann)!

Die Pflanzen vom Randen stehen der *Scap. nemorosa* sehr nahe. Trotz der glatten Kutikula zähle ich sie hierher, denn ihr Habitus und die Form der Blattlappen erinnern mehr an diese Art als an *Sc. nemorosa*, abgesehen davon, daß auf Kalkunterlage *Sc. nemorosa* fast fehlt. Die Pflanzen aus dem Donautal kommen dem Typus der *Scap. aspera* mehr oder weniger nahe, meist zeigen sie aber viel Verwandtschaft mit *Sc. aequiloba.*

91. *Scapania aequiloba* (Schwgr.) Dum. An Gneisfelsen im oberen Zastlertal am Bache bei der Holzmacherwohnung ca. 750 m (5. VI. 04). Zwischen Beuron u. Wildenstein im Donautal (19. IX. 04). Im Liebfrauental bei Beuron mit Gemmen (19. IX. 04). Hardt zwischen Fridingen und Beuron (IX. 04 Neumann)! Wutachtal zwischen Bad. Boll und Wutachmühle (VII. 04 Janzen) Hb. Janzen!

92. *Scapania Helvetica* Gott. Östlich von der Zastlerhütte auf Erde bei ca. 1300 m (5. VI. 04). (Die übrigen aus dem Zastlerloch bekannten Standorte liegen alle weiter unten zwischen 11 u. 1200 m). Auf Erde neben dem Seesträßle vom Feldsee nach der oberen Bärentalstraße ca. 1150 m. reichlich c. per. und mit Gemmen (2. X. 04). Mit *Aplozia obovata* an Felsen am Weg unterhalb Nonnenmattweiher ca. 900 m (22. X. 04).

93. *Scapania curta* (Mart.) Dum. Am Kreuzkopf bei Freiburg, auf dem Weg von der Bodlesau nach der nördlichen Terrasse (25. IV. 04 Dr. Kobelt)! Zwischen Frauensteigfels und Nessellache auf dem Weg (12. V. 04). Auf Erde zwischen Bronnbach u. Reichelbach an der Tauber (22. V. 04).

94. *Scapania umbrosa* (Schrad.) Dum. Auf Erde im oberen Schlüchttal unterhalb Grafenhausen (5. IV. 04). Auf Erde auf dem Weg zwischen Margrutt u. Schwärzenbach (12. V. 04). An Gneisfelsen südlich von der Zastlerhütte bei ca. 1300 m (5. VI. 04). Im oberen Wutachtal bei der Schwendendobelbrücke (12. VI. 06). Morsches Holz zwischen Herzogenweiler und Bregtal (17. VII. 04). Im Wald neben dem Krunkelbach zwischen Herzogenhorn und Spießhorn (31. VII. 04). Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (31. VII. 04). Nordseite des Stübenwasens (28. VIII. 04). In einer Schlucht an der Seewand am Feldsee (4. IX. 04 Neumann)! Neben dem Seesträßle am Feldsee (2. X. 04). An Steinen am Ufer des Nonnenmattweihers (22. X. 04).

Radula Dum.

95. *Radula complanata* (L.) Dum. Eichen bei Emmendingen (15. III. 04). Zwischen Aichen u. Breitenfeld bei Thiengen (6. IV. 04). Im Kurztal oberhalb Siblingen am Randen (6. IV. 04). Oberhalb Brombach am Dinkelberg (14. V. 04). Zwischen Oberdielbach u. Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Zwischen Reichenbach u. Mosbach (21. V. 04). Im Hardwald bei Mosbach (21. V. 04). Zwischen Gamburg u. Bronnbach a. d. Tauber (22. V. 04).

Zwischen Hausen u. Neuhöwen (12. IX. 04). Zwischen Beuron und Untersiggingen am Heiligenberg (17. IX. 04). Göhrenberg am Bodensee (17. IX. 04). Zwischen Beuron und Irrendorf im Donautal (18. IX. 04 Neumann)! In einer Schlucht in der Seewand am Feldsee (4. IX. Neumann)! Neben dem Sträßchen Fahl-Todtnauer Hütte (4. IX. 04 Neumann)! Im Walde zwischen Meißenheim u. Ichenheim (16. X. 04).

96. *Radula Lindbergiana* Gott. Felsen im Knappengrund auf der Nordseite des Belchens (18. VI. 04). An einem Felsblock auf der Nordseite des Herzogenhorns oberhalb des Fußweges mit zahlreichen ♂ Ähren (31. VII. 04). An einer Felswand auf der Nordseite des Stübenwasens reichlich. ♂ et c. per. 1300 m (28. VIII. 04).

Madotheca Dum.

97. *Madotheca levigata* (Schrad.) Dum. Auf Erde im Kurztal oberhalb Siblingen am Randen (7. V. 04). An einer Felswand im Tal der Möhlin oberhalb St. Ulrich (1. VI. 04 Dr. Kobelt)! Auf vulkanischen Felsen am Neuhöwen (12. IX. 04). Zwischen Beuron u. Wildenstein im Donautal (19. IX. 04). An der Straße Beuron-Buchheim (IX. 04 Neumann)! Im Liebfrauental bei Beuron (19. IX. 04). Am Fuß des „Paulcketurms" am Hirschsprung neben der Straße an Felsen (17. X. 04). An einem Ahorn in der Geröllhalde über der Bahnlinie am Hirschsprung (20. X. 04). Neben dem Weg vom Stollenbacherhof über Kurzrütti ins Zastlertal (XI. 04 Neumann)!

var. *obscura* Nees. Hirschsprung, Höllental, an Felsen (29. VII. 1904 Janzen)! Am Fuß des „Paulcketurms" am Hirschsprung an Felsen neben der Straße mit der typischen Form (17. X. 1904).

98. *Madotheca platyphylla* (L.) Dum. An der Eichelspitze im Kaiserstuhl (10. III. 04). Zwischen Mondhalde u. Katharinenkapelle im Kaiserstuhl (10. III. 04). Gemäuer am Akarrener Schloßberg (10. III. 04). Am Weg von Emmendingen nach Kirnhalden c. per. (15. III. 04). Zwischen Grafenhausen und Ühlingen (5. IV. 04). Kurztal am Randen ♂ (7. IV. 04). Kreuzkopf bei Freiburg (14. III. 04). Kalkfelsen bei Emmendingen (15. III. 04). Schloßberg bei Freiburg (16. III. 04). An der Straße von Witznau nach Aichen bei Thiengen (6. IV. 04). An Kalkfelsen zwischen Aichen u. Breitenfeld bei Thiengen (6. IV. 04). Küssaburg bei Thiengen (6. IV. 04). Zwischen Küssaburg und Geißlingen (6. IV. 04). Rottecksruhe bei Freiburg c. sp. cop. (11. IV. 04). Beim Schloß Rötteln bei Lörrach (19. V. 04). Zwischen Brombach u. Kreuzeiche am Dinkelberg (14. V. 04). Wolfsschlucht bei Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Zwischen Neckargerach u. Reichenbach (21. V. 04). Im Hardwald bei Mosbach (21. V. 04). Bei Gamburg an der Tauber (22. V. 04). Zwischen Gamburg und Bronnbach (22. V. 04). Sandsteinfelsen am Wertheimer Schloß (22. V. 04). Eichwald bei Müllheim (7. VIII. 04).

Hohenkrähen 12. IX. 04). Zwischen Langensteinen u. Orsingen bei Stockach (12. IX. 04). Zwischen Beuron u. Irrendorf im Donautal (18. IX. 04 Neumann)! Zwischen Beuron u. Wildenstein (19. IX. 04). Wildenstein (19. IX. 04). An Bäumen zwischen Präg u. Tiergrüble (22. X. 04).

99. *Madotheca Baueri* Schiffn. Zwischen Neunlinden und Ihringen im Kaiserstuhl (10. III. 04). Kalkboden beim Kalksteinbruch bei Emmendingen (15. III. 04). An einer Buche neben der Straße zwischen Ühlingen u. Riedernsteg an der Schlücht (6. IV. 04). An Buchen im Walde zwischen Kurztal u. Randenburg am Randen (7. IV. 04). (Für Hep. eur. exs. aufgelegt!) An einer Buche an der Randenburg am Randen (6. IV. 04) c. per. del. Prof. Schiffner. Im oberen Schluchttal zwischen Grafenhausen u. Ühlingen an einem Baumstrunk (5. IV. 05). An der Straße von Witznau nach Aichen bei Thiengen (6. IV. 04). An Laubholz beim Rötteler Schloß bei Lörrach (14. V. 04). Im Walde zwischen Brombach und Kreuzeiche am Dinkelberg (14. V. 04). An einem Felsen zwischen Frauensteigfelsen u. Nessellache (12. V. 04). An Buchen an dem Paß zwischen Neckargerach u. Reichenbach ca. 280 m (21. V. 04). An Baumwurzeln im Hardwald bei Mosbach (21. V. 04). Am Weg vom Apfelberg nach Gamburg an der Tauber (22. V. 04). An Steinen am Kalmuth bei Wertheim (23. V. 04). Im Walde bei Sehringen südlich von Badenweiler (7. VIII. 04). Am Weg von Kandern nach der Wolfsschlucht (7. VIII. 04) det. Prof. Schiffner. Am Fuß einiger Buchen bei St. Märgen, am Abkürzweg nach Wagensteig (8. IX. 04). An vulkanischen Felsen auf dem Neuhöwen (12. IX. 04). An Felsen zwischen Langenstein und Orsingen bei Stockach (12. IX. 04). In einer Waldschlucht zwischen Bronnen und Beuron im Donautal, an Kalkfelsen (19. IX. 1904). In dem Wald zwischen Meißenheim und Ichenheim (16. X. 04).

100. *Madotheca Jackii* Schffn. An Baumwurzeln in Rudenberg bei Neustadt (12. V. 04). An Bäumen am Weg vom Brombergkopf zum Kybfelsen bei Freiburg (27. VI. 04 Janzen)! — Neu für das Freiburger Florengebiet. Der einzige bis jetzt aus Baden bekannte Standort dieser Art ist der Originalstandort bei Salem am Bodensee.

101. *Madotheca rivularis* Ness. An Felsen bei der Kappeler Brücke im oberen Wutachtal (12. VI. 04).

var. *simplicior* Zetterst. An Steinen im oberen Schlüchttal in einem Wäldchen zwischen Grafenhausen u. Ühlingen c. per. (5. IV. 04). Reichlich! Für Hep. europ. exs. aufgelegt! An Felsen neben der Straße am Fuß des Paulcketurms am Hirschsprung (17. X. 04).

Lejeunea Lib.

102. *Lejeunea serpyllifolia* Lib. Oberes Wutachtal bei der Kappeler Brücke (12. VI. 04). Kriegsbachschlucht nordöstlich

vom Herzogenhorn (31. XI. 04). Felsen auf der Nordseite des Stübenwasens 1300 m (28. VIII. 04). Schlucht in der Seewand am Feldsee (9. IX. 04 Neumann)! Nordseite des großen Kandelfelsens (4. X. 04 Neumann)! Auf Felsen neben dem Prägbachwasserfall (22. X. 04).

103. *Lejeunea ulicina* Tayl. An Tannen am Nordabhang d. Stöckleberges bei Lenzkirch (5. IV. 04). An Tannen am Weg vom Himmelreich nach dem Frauensteigfelsen (12. V. 04). Am Grobbach unterhalb Geroldsauer Wasserfall bei Baden-Baden, an Bäumen (13. IX. 04 Janzen)! An Weißtannen am Bergsee bei Säckingen (9. X. 04 Dr. Linder)!

Frullania Dum.

104. *Frullania dilatata* (L.) Dum. An Bäumen: Bei der Katharinenkapelle im Kaiserstuhl (10. III. 04). Kurztal am Randen (7. IV. 04). Zwischen Aichen und Breitenfeld bei Thiengen (6. IV. 04). Zwischen Randenburg und Beggingen (7. IV. 04). Dinkelberg oberhalb Brombach (14. V. 04). Zwischen Neckargerach und Reichenbuch (21. V. 04). Zwischen Oberdielbach und Zwingenberg a. N. (21. V. 04). Hardwald bei Mosbach (21. V. 04). Zwischen Gamburg und Bronnbach an der Tauber (22. V. 04). Am Wertheimer Schloß (22. V. 04). Kalmuth bei Wertheim (23. V. 04). Zwischen Hausen und Neuhöwen (12. IX. 04). Zwischen Beuron und Untersiggingen am Heiligenberg (17. IX. 04). Göhrenberg am Bodensee (17. IX. 04). Zwischen Beuron und Irrendorf im Donautal (18. IX. 04 Neumann)! Jägerhaus zwischen Fridingen und Beuron (IX. 04 Neumann)! Bei Langenwinkel bei Dinglingen (16. X. 04). Zwischen Präg und Tiergrüble bei Schönau (22. X. 1004).

105. *Frullania fragilifolia* Tayl. Felsen zwischen Stallegger Brücke und Räuberschlößle im Wutachtal (12. VI. 04). An Tannen im Knappengrund auf der Nordseite des Belchens (18. VI. 04). An dem Fußweg Posthalde-Alpersbach, an einer Tanne (2. X. 04). An sonnigen Felsen zwischen dem untersten und mittleren Hirschsprungtunnel ca. 50 m über der Bahn (20. X. 04).

106. *Frullania tamarisci* (L.) Dum.) Kreuzkopf bei Freiburg (14. III. 04). Zwischen Emmendingen und Kirnhalden (15. III. 04). Am Nordabhang des Stöckeberges bei Lenzkirch (5. IV. 04). Zwischen Oberdielbach und Zwingenberg (21. V. 04). Zwischen Reichenbach und Mosbach (21. V. 04). Zwischen Gamburg und Bronnbach an der Tauber (22. V. 04). Am Schloßberg bei Wertheim (12. V. 04). Kalmuth bei Wertheim (23. V. 04). Oberes Wutachtal, bei der Kappeler Brücke (12. VI. 04). Kälbelescheuer oberhalb Salzburg (18. VII. 04). Zwischen Biberach und Gengenbach, bei Schönberg (VI. 04 Neumann)! Felsen im Bregtal unterhalb Vöhrenbach (17. VII. 1904). Kulmfelsen zwischen Schönau und Tiergrüble (22. X. 1904).

Anthoceros Michèli.

107. *Anthoceros punctatus* L. Im Straßengraben zwischen Schallsingen und Schloß Bürgeln bei Kandern (7. VIII. 04).

108. *Anthoceros levis* L. An Wegrändern im Welchental bei Freiburg mit *Blasia* (27. VIII. 04).

Freiburg im Breisgau, Weihnachten 1904.

Die systematische Behandlung der Formenkreise der Viola calcarata und lutea (im weitesten Sinne genommen) auf Grundlage ihrer Entwicklungsgeschichte.

Von

Wilh. Becker,

Hedersleben, Bez. Magdeburg.

Der Formenkreis der *Viola calcarata* s. l. weist einen so großen Reichtum an Formen und Übergängen auf, daß es fast unmöglich zu sein scheint, in dieses Chaos Klarheit und Ordnung hineinzubringen. Wenn ich dies dennoch versuchte, so war es nur mit Anwendung der morphologisch-geographischen Methode möglich. Mit ihrer Hilfe glaube ich den Anforderungen, die an ein wissenschaftliches System zu stellen sind, gerecht geworden zu sein.

Bisher sind die *V. gracilis* und *calcarata* von mir als voneinander scharf unterschiedene Kollektivspezies aufgefaßt worden. Das Haupttrennungsmerkmal sollte in der Form der Nebenblätter liegen, welche ich bei *V. calcarata* als „fiederspaltig", bei *V. gracilis* als „fingerartig geteilt" beschrieben habe. In der Publikation der *V. Cavillieri* im Bull. de l'herb. Boiss. (1903) Nr. 1, p. 46 schreibe ich: „Die Formen der *V. gracilis* s. l. weisen Nebenblätter auf, die bis auf den Grund in 3—5 schmale, gleichgestaltete, nach außen hin an Größe abnehmende Zipfel geteilt sind, was auch an den von **Dörfler** gesammelten Exemplaren der *V. allchariensis* ganz vorzüglich zu erkennen ist". Die *V. allchariensis* hat die zuletzt beschriebenen Nebenblätter, mit ihr die *V. valderia* und *diversifolia*. Bei der *V. gracilis*[1] Süditaliens und Griechenlands sind aber bei genauer Betrachtung wesentlich anders gestaltete Stipulae zu erkennen. Sie sind nämlich fiederspaltig wie bei *V. calcarata* L. Die Seitenzipfel entspringen nicht, wie bei *V. allchariensis*, samt dem Hauptabschnitt am Stengel, sondern sind dem Hauptzipfel, allerdings oft seinem untersten Teile, inseriert. Sobald man ein umfangreiches Material aus den Alpen, den Apenninen und den Gebirgen Siziliens und Griechenlands untereinander vergleicht, wird sofort auffallen, daß die Nebenblätter der nördlichsten *V. calcarata* und der südlichsten *V. gracilis* zwar verschieden aussehen, aber durch Übergangsformen in ununterbrochener Reihe miteinander in Verbindung stehen. Bei *V. Zoysii* (sbsp. der *V. calcarata*) sind die Stipulae zuweilen ganzrandig; bei der *V. calcarata* der nördlichen Alpen sind sie fiederspaltig mit kurzen Zipfeln; in der südlichen Schweiz und den Westalpen werden die Zipfel schon länger und schmäler. Die Veränderung schreitet in dieser Richtung nach Süden fort; gleichzeitig rücken die Seitenzipfel am Mittelzipfel herab. Mit der Umgestaltung der Nebenblätter ist eine Verlängerung der Internodien verbunden.

---

[1] Es wird sich hernach zeigen, daß diese Benennung falsch ist, daß die betreffende Pflanze Italiens *V. heterophylla* heißen muß, und daß *V. gracilis* S. S. eine kleinasiatische Art ist, die auch zur *V. calcarata* s. l. gehört.

Das Areal der Gesamtart erstreckt sich von den Westalpen aus in östlicher Richtung bis zum Sajanischen Gebirge und ist im großen und ganzen auf die höheren Gebirge beschränkt. In Betracht kommen die Alpen, das Bosnisch-Serbische Gebirgsland, die Gebirge Kleinasiens und Armeniens, der Jaila Dagh auf Taurus, der Kaukasus und die Grenzgebirge zwischen China und Sibirien bis zum Sajanischen Gebirge. Von den Alpen aus zieht sich das Areal südlich über die Apenninen, die Nebroden, Korsika und Sardinien nach dem kleinen Atlas hinüber. Vom Bosnisch-Serbischen Grenzgebirge strahlt es nach den Gebirgen Albaniens, Mazedoniens und Griechenlands aus. Isolierte Standorte liegen auf Madeira und den Kanaren (*V. palmensis* Webb et Berth.). Auffällig ist, daß der Formenkreis in den den Westalpen benachbarten Cevennen und Pyrenäen nicht vertreten ist; er fehlt auch im Balkan und in den Karpaten. Weiterhin muß zum Nachdenken der Umstand anregen, daß sich der Formenkreis östlich von der Linie Krim—Armenien nicht weiter gegliedert und in südlicher Richtung ausgebreitet hat. Östlich von Kleinasien ist er nur durch *V. altaica* vertreten.

Die beträchliche Ausdehnung des Areales in west-östlicher Richtung deutet darauf hin, daß die Artengruppe schon in der Tertiärzeit in Europa und Asien existierte; denn ein so ausgebreitetes Areal kann sie unmöglich in jüngster Zeit erlangt haben. Daß ihr Ursprung ein südlicher ist, muß als sicher gelten, da keine der Unterarten heute in Nordeuropa vertreten ist, da die verwandten Kollektivspezies auch nur in Südeuropa vorkommen, und da das Gesamtareal der Gruppe völlig jene Form aufweist, die sich bei Pflanzen findet, welche im Süden Europas in einem von Westen nach Osten gestreckten Areale die Glazialzeit überdauerten und später sich wieder in nördlicher Richtung ausbreiteten.

In der Tertiärperiode scheint die Gesamtart nur die höheren und höchsten Regionen des gegenwärtigen Areals bewohnt zu haben. Dafür spricht das Fehlen der Artengruppe in den Cevennen und Pyrenäen. Die klimatische Abkühlung der Glazialperiode hat es nicht vermocht, den Formenkreis zur Wanderung in die Tiefebene zu zwingen. Wäre dies eingetreten, so fänden wir sicher die *V. calcarata* L. oder eine ihr äußerst nahe stehende korrespondierende Form in den genannten Gebirgssystemen. Da dies nicht der Fall ist, so kann man annehmen, daß der Formenkreis bei Eintritt der Eiszeit auf den Gebirgen entlang in die südlichen Glieder des oben beschriebenen Areals hineinwanderte. Nach den Inseln Korsika und Sardinien gelangte er von Ligurien aus über eine damals noch bestehende kontinentale Brücke. Ebenfalls waren Süditalien, Sizilien und Nordafrika, Sardinien und Nordafrika, auch Europa und Kleinasien durch Festland miteinander verbunden. Das Meer konnte also der Wanderung keine Schranken setzen. Griechenland kann auch von Süditalien aus kolonisiert sein, da die Formen beider Gebiete sich morphologisch ungemein nahe stehen.

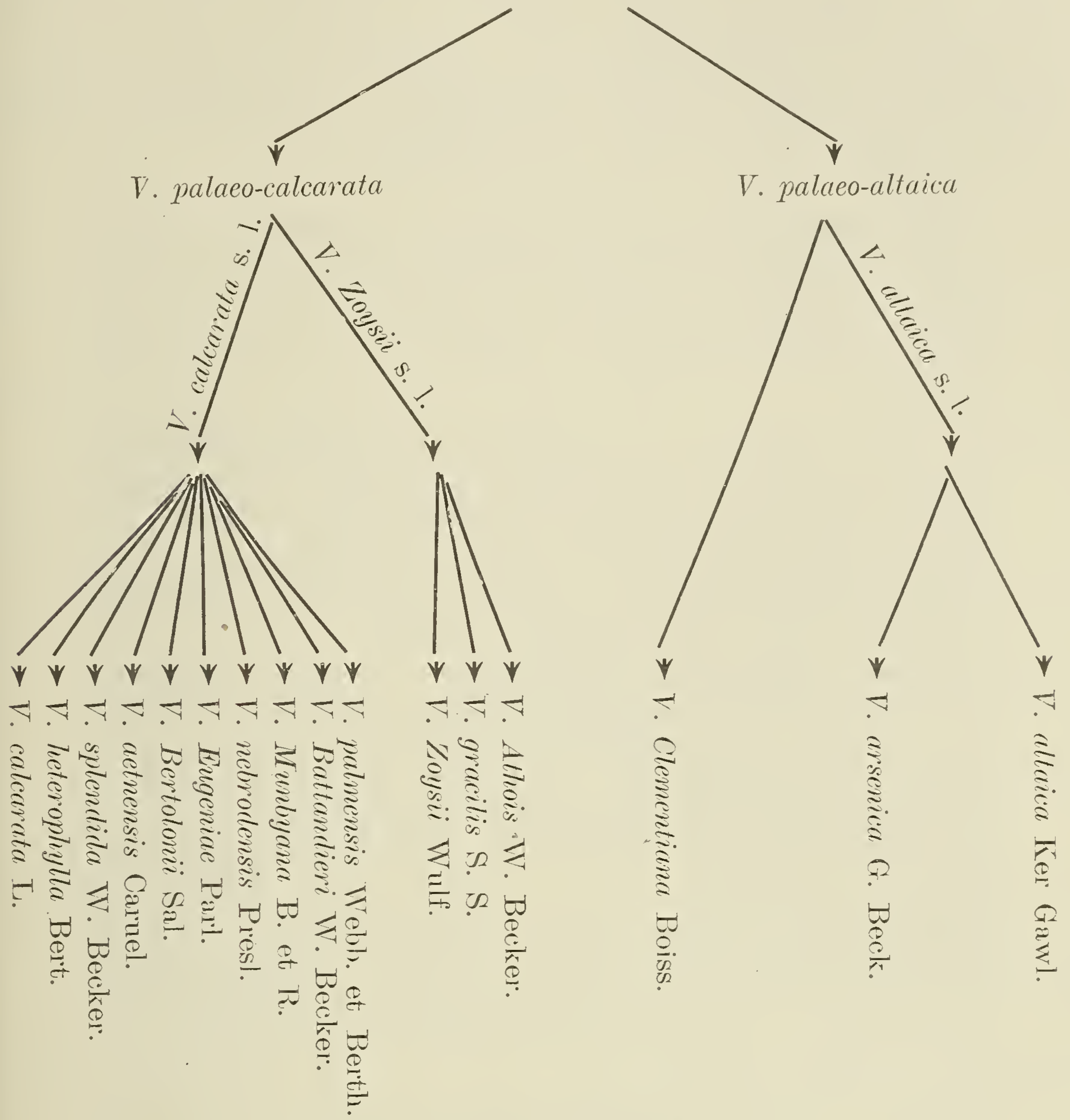
Die Gesamtart zeigt in Europa eine reichere Gliederung als in Asien. Die Zahl der bekannten Standorte ist in dem westlichen Erdteil eine bedeutend größere. Dies liegt zunächst nicht daran, daß Europa botanisch genauer erforscht ist als Asien, sondern hat seinen Grund ausschließlich in klimatischen Verhältnissen. Eine Hauptbedingung für die Existenz alpiner Vegetation ist das Vorhandensein genügender Feuchtigkeit. In der Gegenwart ist diese in Asiens Binnenland sehr reduziert. Der Regenfall beträgt im Zentralgebiet jährlich höchstens 20 cm. Ganz entgegengesetzte Verhältnisse herrschten in der Tertiärzeit. Damals führten die Tertiärmeere dem asiatischen Festlande eine Feuchtigkeit zu, die es dem Formenkreise ermöglichte, auch in tieferen Regionen der dortigen Gebirge zu vegetieren. In damaliger Zeit konnte auch die Wanderung von den zentralasiatischen Gebirgen über Nordpersien, Armenien, Kleinasien nach den oben genannten europäischen Gebirgen erfolgen oder umgekehrt. Mit dem Verschwinden der Meere nahm die Feuchtigkeit ab, und dieser Umstand veranlaßte in den Gegenden mit Kontinentalklima die Wanderung in die höchsten Regionen hinauf und erklärt auch das Fehlen der *V. altaica* in den nordpersischen Gebirgen, die infolge geringerer Höhe nicht genügend atmosphärische Niederschläge aufweisen. Je weiter wir die *V. altaica* ins Innere Asiens hinein verfolgen, desto höher treffen wir sie an, auf dem Altai nur in der Höhe von 3000 m. Wie auffallend ist dagegen ihr Vorkommen auf dem Jaila Dagh (Krim) in einer Höhe von 1500 m! Dieses Vorkommen beweist mit Evidenz die Notwendigkeit feuchten Klimas für die Artengruppe. Ja, die ausgiebige Feuchtigkeit ermöglicht es sogar der Subspezies *V. heterophylla* Bertol., in der Höhe von 300 m über Messina ihre Lebensbedingungen zu finden. Wir kommen also zu dem Ergebnisse: „In Gebieten mit ozeanischem Klima vermag die Kollektivspezies auch in niedrigeren, also wärmeren Regionen zu existieren, während sie sich in Gegenden mit kontinentalem Klima auf die höchsten Gebirge zurückziehen muß“.

Die morphologischen Verhältnisse sprechen dafür, daß die Stammart der ganzen Gruppe schon im Tertiär in zwei Unterarten gegliedert war, von denen ich die westliche *V. palaeo-calcarata* und die östliche *V. palaeo-altaica* nenne (Namen rein theoretischen Wertes). Erstere ist von der kurzspornigen *V. palaeo-altaica* durch den langen Sporn deutlich verschieden. Die geographische Grenze beider zog sich anscheinend vom Kaukasus in südwestlicher Richtung nach Kleinasien und der Balkanhalbinsel hin. Auch in jener Zeit mögen Übergangsformen in den Grenzgebieten existiert haben, die sich besonders durch mittellange Sporne auszeichneten. Für die Wahrscheinlichkeit dieser Annahme sprechen zuweilen auftretende Formen der *V. Zoysii* Wulf. mit kürzeren Spornen auf der Balkanhalbinsel und die mittlere Spornlänge der *V. gracilis* S. S. (*V. olympica* Boiss.) und der *V. Clementiana* Boiss. Jedoch bemerke ich, daß letztere nicht mit der postglazialen *V. gracilis* zunächst verwandt, sondern als ein nicht oder wenig veränderter tertiärer Typus anzusehen ist, der wohl zur *V. palaeo-altaica* in näheren Beziehungen steht.

In der Gegenwart sind die Areale der *V. palaeo-calcarata* s. l. und *V. palaeo-altaica* s. l. nicht mehr scharf voneinander geschieden. Es ist aber bekannt, daß phylogenetisch sich weniger nahe stehende Arten ganz oder zum Teil im gleichen Gebiete vorkommen können. Daher die Okkupierung desselben Areales auf der Balkanhalbinsel. Ich denke an eine Form der *V. calcarata* L., gesammelt von N. Albow in Transkaukasien und Abkhasien (herb. Barbey-Boissier), wo auch *V. altaica* vorkommt; und an *V. arsenica* G. Beck., in deren Nähe *V. gracilis* S. S. wächst.

Ich fasse aus vorstehenden Erörterungen die hauptsächlichen Ergebnisse in folgendem zusammen. Im Tertiär existierte in weiter westöstlicher Ausdehnung in den Hochgebirgen von Zentraleuropa bis Zentralasien die Stammart der ganzen Gruppe. Sie gliederte sich schon damals in zwei Formen, in die europäische *V. palaeo-calcarata* und die asiatische *V. palaeo-altaica*. Während der Eiszeiten wurde das Areal der ersteren naturgemäß in den Hochgebirgen Mitteleuropas sehr reduziert, erweiterte sich aber nach Süden hin. Nach Ablauf der Glazialzeiten dehnte sich das Areal nach Norden aus. Bei der Verbreitung des Typus über Gebiete mit verschiedenen klimatischen Verhältnissen paßte er sich diesen an und löste sich infolgedessen in verschiedene Formen (Subspezies) auf. In den reichlich vom Meere bespülten Halbinseln Südeuropas und im nördlichen Afrika fand der Typus die Lebensbedingungen, die ihm sogar ein Bleiben im Mediterrangebiet ermöglichten. Infolge mangelnder Feuchtigkeit war es dem Typus *V. palaeo-altaica* nicht möglich, ein breiteres Areal zu okkupieren und sich auszugliedern. Er ist als ein ziemlich unverändertes, in seinem Vorkommen auf die höchsten Berge reduziertes Relikt der antediluvialen Zeit anzusehen.

Die Resultate, zu welchen ich bei der Betrachtung über die Stammesgeschichte des Formenkreises gelangt bin, lassen sich in folgendem Schema übersichtlich darstellen:


V. palaeo-calcarata
V. palaeo-altaica
V. calcarata s. l.
V. Zoysii s. l.
V. altaica s. l.
V. calcarata L.
V. heterophylla Bert.
V. splendida W. Becker.
V. aetnensis Carnel.
V. Bertolonii Sal.
V. Eugeniae Parl.
V. nebrodensis Presl.
V. Munbyana B. et R.
V. Battandieri W. Becker.
V. palmensis Webb. et Berth.
V. Zoysii Wulf.
V. gracilis S. S.
V. Athois W. Becker.
V. Clementiana Boiss.
V. arsenica G. Beck.
V. altaica Ker Gawl.

Descriptio speciei collectivae *Viola calcarata* s. l.

Ad sectionem Melanium pertinens.

Herbae perennes. Rhizoma pluriceps. Caules procumbentes vel adscendentes, internodiis ± abbreviatis vel elongatis, 5 — 40 cm alti, glabri vel pubescenti-hirta. Folia subrosulata vel solitaria, linearia — lanceolata — ovata — suborbiculata, in petiolum sensim vel abrupte angustata vel basi condata, petiolum plerumque subaequalia, obtusa vel acutiuscula, crenata — integerrima, glabra — pubescentia. Stipulae rarius integrae, plerumque pinnato-incisae — pinnatifidae; lacinia terminali foliaceo-dilatata vel angusta; segmentis lateralibus in media parte eius vel profundius insertis, elongatis vel brevioribus; fere petiolo subaequilongae. Flores axillares, in pedunculis longis, mediocres — permagni; petalis superioribus late obovatis vel rotundis, saepe petalo infimo late obcordato plerumque emarginato latioribus.

flavis, luteis, violaceis, albidis vel coloribus his mixtis: calcare tenue vel crassiusculo, recto vel sursum curvato, appendices calycis vix — quinquies superante; sepalis linearibus — lanceolatis — oblongis — ovatis, acutis — obtusis, petalis dimidio brevioribus, integris vel denticulatis; appendicibus calycis magnis vel abbreviatis, rhomboideis vel quadratis, integris vel denticulatis, in margine inferiore plerumque emarginatis: capsula ovato-oblonga, glabra, calyce subaequilonga.

Clavis analyticus ad determinationem subspecierum.

1. Calcar longum, appendices calycis fere in minimo triplo superans 2
   Calcar breve, appendices calycis in maximo triplo superans 11
2. Stipulae integrae vel subintegrae vel inciso-dentatae. Internodia abbreviata, rarius subelongata (hoc posito stipulae pinnato-partitae). Plantae Alpium et montium Bosniae, Hercegovinae, Crnagorae et Albaniae 3
   Stipulae pinnato-partitae, laciniis lateralibus longioribus in media parte vel profunde insertis 4
3. Stipulae integrae vel subintegrae. Folia orbicularia vel ovata. Internodia plerumque abbreviata. Petala lutea, summe raro violacea. Planta Alpium carinthiacorum et carniolicorum, montium altissimorum Bosniae, Hercegovinae, Crnagorae et Albaniae *V. Zoysii* Wulf. (11)[1]
   Stipulae subintegrae vel inciso-dentatae. Internodia abbreviata vel subelongata. Petala violacea, rarius flava (hoc posito folia semper oblonga). Planta Alpium centralium, occidentalium, ligustinorum et Jurae *V. calcarata* L. (1)
4. Tota planta velutino-pubescens, humilis. Planta m. Aetna . . . . *V. aetnensis* (Guss.) Caruel. (4)
   Planta subglabra 5
5. Folia linearia vel lanceolata vel oblonga 6
   Folia ovata vel suborbicularia 8
6. Folia linearia vel lanceolata, rarius oblonga, in minimo superiora subintegra 7
   Folia oblonga, distincte crenata. Plantae florae neapolitanae . . . . *V. splendida* W. Becker (3)
7. Stipularum laciniae laterales elongatae, utrinque 2—3. Planta Italiae, Albaniae, Macedoniae et Graeciae. *V. heterophylla* Bertol. (2)
   Stipularum laciniae laterales rudimentares, profundissime insertae. Plantae Corsicae et Sardiniae *V. Bertolonii* Sal. (5)

---

[1] Die eingeklammerten Ziffern bezeichnen die Reihenfolge in der Descript. subsp.

8. Indernodia ± abbreviata vel subelongata. Planta Siciliae et Neapolis .... *V. nebrodensis* Presl.

Internodia plura, distincte elongata 9

9. Planta usque ad 15 cm alta. Planta m. Athos
V. Athois W. Becker (12)

Planta usque ad 40 cm alta. Planta Algeriae 10

10. Stipularum laciniae terminales petiolo plerumque breviores, laterales non elongati, utrinque 2—3. Foliorum lamina petiolo distincte brevior. Planta Algeriae borealis centralis .... *V. Munbyana* Boiss. et Reut. (8)

Stipularum laciniae terminales petiolo plerumque longiores, laterales elongatae, extrorsum 3—6. Foliorum lamina petiolum subaequalis. Planta Algeriae borealis orientalis .... *V. Battandieri* W. Becker (9)

11. Internodia plerumque ± abbreviata 12

Internodia elongata 13

12. Folia integra vel rarius subintegra. Stipulae subintegrae, paulo acuto-dentatae. Petala semper lutea. Calcar calycis appendices triplo superans. Planta Olympi bithynici .... *V. Clementiana* Boiss. (14)

Folia crenata. Stipulae acuto-dentatae vel pinnato-dissectae. Calcar calycis appendices vix superans. Planta Chersonesi taurici, Caucasi et montium Armeniae et Asiae centralis et orientalis
V. altaica Ker Gawl. (16)

Folia crenata. Stipulae pinnato-incisae. Calcar calycis appendices duplo longius. Planta montium altiorum Italiae mediae.................. *V. Eugeniae* Parlat. (6)

13. Stipulae parvae, integrae vel paucidentatae. Planta Macedoniae .... *V. arsenica* G. Beck. (15)

Stipulae majores, pinnato-partitae 14

14. Flores mediocres. Planta Asiae minoris et Macedoniae
V. gracilis Sibth. et Sm. (13)

Flores permagni. Plantae Algeriae borealis et insularum canariensium............................ 15

15. Folia late ovata. Stipularum lacinia terminalis foliaceo-dilatata, laciniae laterales numerosae interdum partim partitae. Planta in hortis botanicis culta Algeriae borealis orientalis... *V. Battandieri* W. Becker (9)

Folia lineari-lanceolata. Stipularum lacinia terminalis non dilatata. Planta insularum canariensium
V. palmensis Webb. et Berth. (10)

Descriptio subspecierum.

1. ***Viola calcarata*** L. spec. pl. p. 935 (1753).

Caulis internodiis ± abbreviatis, rarius superioribus elongatis, cum pedunculis 8—15 cm altus, 1—4 florus. Folia ovata vel lanceolata, raro latiora, obtusa vel acutiuscula, in petiolum angustata, plane crenata (2—4 crenis), sicut stipulae glabra vel

in margine subpilosa, praecipue in parte inferiore. Stipulae[1] dentatae vel pinnatifidae, extrorsum 1—2, introrsum 0—1 laciniis. Flores longe pedunculati; sepala oblonga, acuta vel obtusa, appendicibus[2] quadratis, in margine inferiore ± emarginatis; petala violacea vel flava, rarissime albida, suprema divergentia, late obovata, saepe latiora quam petalum infimum obcordatum longe calcaratum; calcar petalis aequale vel sublongius, raro brevius, rectum vel sursum, rarius deorsum curvatum.

Synonyme: *V. calcarata* Arcangeli Compendio della Flora ital. p. 74 (1882) partim. — Gren. et Godr. Fl. Fr. I. p. 185 (1848). — Gremli Excursionsfl. (1881). — Bertoloni Fl. ital. II. p. 712 (1835) partim. — All. Fl. ped. I. p. 100 (1785). — Hausm. Fl. tirol. p. 103 (1851). — Garcke Deutschl. Fl. 18. Aufl. p. 80 (1898). — Koch Syn. ed. III. p. 76 (1857) excl. syn. *V. Zoysii.* — Rchb. Fl. germ. exc. Nr. 4510 (1839—40) excl. var. *β. Zoysii.* — Caruel in Parl. Fl. ital. IX. p. 174 (1890) partim. — Schlechtend.-Hallier Fl. v. Deutschl. 5. Aufl. (1880—89) Nr. 1287 excl. syn. *V. Zoysii.* — Burnat Fl. alp. marit. I. p. 179 (1892) excl. *V. Zoysii.* — Koch-Wohlf. Syn. p. 218 (1892) excl. *V. Zoysii.* — W. Becker in Ber. Bayer. Bot. Ges. (1902) VIII. 2. p. 278. — Wittrock Viol. Stud. I. p. 102 (1897).

V. calcarata β. Halleri Ging. in DC. Prodr. I. p. 302 (1824).

V. calcarata γ. albiflora Ging. l. c.

Exsiccaten: Reliquiae Mailleanae 81. — W. Becker Viol. exs. Nr. 68. — Schultz herb. norm. 743. — Fl. Gall. et Germ. exs. 1221. — Bourgeau pl. alp. marit. (1861) 18. — Magnier fl. selecta exs. 1098. — Dörfler herb. norm. 3110.

Abbildungen: Rchb. Ic. fl. germ. exs. 4510. — Schlechtend.-Hallier l. c. 1287 I. — Wittrock l. c. tab. VII. fig. 97 et 98, tab. VIII. fig. 99—103. — Villars Catal. Straßb. (1807) tab. 5.

Blütezeit: Juni bis August, je nach Höhe und Insolation des Standortes.

Verbreitung: Hochalpine Gegenden des Jura, der Westalpen, der Schweizer, Westtiroler und Algäuer Alpen.

Die Art variiert in der Höhe des Stengels, in der Breite der Blätter und in der Teilung der Nebenblätter. Durch Konstellation dieser und einiger anderer sehr unwichtiger Variationen ergeben sich verschiedene Formen, in deren Benennung — wie auch bei andern Arten — Rouy und Foucaud in der Fl. d. France sich ganz besonders unrühmlich hervorgetan haben. Ich führe als Beispiel nur einen von den vielen Fällen an. Ihre var. *β longipes* und *γ Halleri* unterscheiden sich nur in der Länge der Blütenstiele (8—15 cm : 3—6 cm). Dieser geringfügige Unterschied findet sich an denselben Standorten und hat nicht den geringsten systematischen Wert. Wozu dann also eine besondere Bezeichnung? Auch die anderen Varietäten sind unwesentlich verschieden. Die Aufstellung solcher Abänderungen sind völlig zwecklos, und ich empfehle daher dringend, solche Benennungen als unnötigen Nomenklaturballast unberücksichtigt zu lassen.

---

[1] Es kommen immer die mittleren und oberen in Betracht.

[2] Es kommen immer die dem Sporn zunächst stehenden Kelchanhängsel in Betracht.

In dem angegebenen Verbreitungsgebiete sind zwei durch zahlreiche Übergänge verbundene extreme Formen zu unterscheiden. Die eine hat ± verkürzte Internodien, eiförmige bis rundliche, deutlich gekerbte Blätter, wenig eingeschnittene Nebenblätter und treibt meist nur eine Blüte. Die andere zeigt ± verlängerte Stengelglieder, länglich lanzettliche, fast ganzrandige Blätter, tief eingeschnittene Nebenblätter mit linealischen, längeren Zipfeln und treibt bis 4 Blüten. Während die erste vor allem im nördlichen Areal, am ausgesprochensten in den Algäuer Alpen und im Vorarlberg vorkommt, hat sich die zweite besonders im südlichen Teile des Areales entwickelt. Hier stellt sie zugleich eine Übergangsform zu der geographisch benachbarten *V. heterophylla* Bertol. dar. Ich bezeichne diese Form als var. ***Villarsiana*** (R. et S. Syst. V p. 338 [1819] pro sp.) mh. non ed.

In bezug auf die Blütenfarbe treten die Formen fl. viol., fl. flavis und fl. alb. auf. Letztere ist selten. Die Form mit gelber Blüte tritt besonders im Gebiete der var. *Villarsiana* auf; sie darf nicht mit der *V. Zoysii* Wulf. identifiziert werden.

Ich sah u. a. Exemplare von folgenden Standorten:

Bayern und Tirol: Obermädelejoch, Linkerskopf 2200 m, Kratzer, Lüneralp an der Szesaplana im Vorarlberg, Almajurjoch, Wösterjoch, Wormserjoch, Steinjoch, Tartarinzo am Stifserjoch, Langtaufers, Zamserjoch, Taufers, Krumbach, Elbigenalp.

Schweiz: Sentis, Hohe Nideri (Appenzell), Calanda bei Chur, Pilatus, Piz Padella, Alp Nouva bei St. Moritz auf Kalk, 1900 m, Sils 2600 m, Teufelstal am Albulapaß auf Dolomit 2300 m, Julier auf der Paßhöhe Granit 2250—2290 m, Tampoalpe in Graubünden, Stalla, Berninapaß, Furka, Riffelberg bei Zermatt, Faulhorn, Gemmi, Wengernalp, Kientaleralp, Schilthorn, Alp d'Alesse, Mont Jaman, Mont Bovonnaz, Col de Balme, Alpes des Ormonts, La Dôle im Jura.

Westalpen: Col di Tenda, Gap, La Grave, Chambéry, Vougy 1700 m, St. Bernhard, Condamine, Mont Bargy.

var. *Villarsiana:* Mont Javernaz (Waadt), Alp d'Alesse, Monte Chetro bei Bagne im Wallis, Larche à l'Oronaye, Gap, La Grave, Valle di Cadino bei Brescia 1700—2000 m, Pian Tendasco in den Seealpen 2000 m.

var. *flor. flav.* Niesen im Berner Oberland, Alp Nouva bei St. Moritz, Albulapaß, Servoz bei Chamounix, Gr. St. Bernhard, Monte Rosa, Pierre á voir oberhalb Saxon im Wallis, in Langtaufers (Tirol), Col de la Madonne delle finestre (Seealpen),

var. *fl. alb.* Salanfe 2000 m, M. Alesse.

2. ***Viola heterophylla*** Bertol. rar. pl. Ital. III, p. 53 (1810).

Caulis internodiis ± elongatis, ex eo usque 30 cm altus. Folia inferiora plerumque minora, ovata vel oblongo-ovata, obtusa, crenata, ± longa petiolata, stipulis indivisis vel parce incicis. multo brevioribus quam petiolus; folia superiora linearia, angustissima, integra vel subintegra, acuta, eorum stipulae pinnato-partitae, laciniis 3—4, lineari-angustissimis, integerrimis, acutis, elongatis, terminali longissima, reliquis brevioribus inferne insertis. Sepala lineali-lanceolata, acuminata, integra vel obsoleto-crenata; appendices eorum longiores quam latiores, emarginatae et erosae. Corolla major, inodora, violacea vel lutea (Bertoloni: corolla variat tota alba). Petalum infimum ceteris latius, obcordato-cuneatum, emarginatum, longe calcaratum; petala lateralia et suprema obovata, lata, integra vel erosula; calcar rectum vel subcurvatum, acutum, passim corolla longius, sed datur etiam aequale aut paulo brevius. Tota planta glabra vel in foliis et stipulis subpilosa.

Synonyme: *V. heterophylla* Bertol. Fl. ital. II. p. 714 (1835); non Koch-Wohlf. Syn. p. 217 (1892), — Schlecht.-Hall. Fl. v. Deutschl. 5. Aufl. 1286, — Koch Syn. ed. III. p. 76 (1857). — Bielz. Landk. 79, — Janka in Linnaea XXX. p. 560, — Schur Enumer. pl. Transilv. p. 86 (1866), — Hazsl. Közlem X. p. 16. — Poiret Encycl. VIII. p. 646 (1808), Jonidium spec.

V. Valderia Rchb. Fl. germ. exc. Nr. 4513 (1839—40) partim.

V. calcarata Caruel in Parl. Fl. ital. IX. p. 174 (1890) partim. — Arcangeli Compend. fl. ital. p. 74 (1882) partim.

V. Bertolonii Pio Viol. spez. p. 34 (1815) non Sal.

V. gracilis Rchb. l. c. — Caruel l. c. p. 188 partim. — Arcangeli l. c. partim.

Exsiccaten: Siehe die Angaben bei den Varietäten.

Abbildungen: Rchb. Ic. Fl. germ. exc. Nr. 4513. fig. sinistra.

Blütezeit: März—Juni, je nach der Höhe und Insolation des Standortes.

Verbreitung: Italien, Griechenland, Albanien, Epirus, Sizilien, Ostalgerien.

Über die beschriebene Pflanze herrschte bisher die größte Unklarheit. Huet du Pavillon bezeichnet sie als *V. gracilis* Guss., A. Borzi und Huter, Porta und Rigà als *V. gracilis* Sibth. et Sm., letztere auch als *V. pseudogracilis* Strobl und *nebrodensis* Presl. U. Martelli als *V. elongata* Huet und Marchesetti als *V. calcarata*. Boissier Fl. or. I. p. 463 gibt ihr den Namen *V. gracilis* Sibth. et Sm. und führt als Synonym *V. heterophylla* Bertol. Fl. ital. II. p. 716 an. Aus der Beschreibung und Verbreitungsangabe seiner Spezies geht deutlich hervor, daß der Autor der Fl. or. dieselbe Pflanze wie Bertoloni im Auge hatte und sie in demselben Sinne wie ich auffaßte (excl. loc. Olymp. bithyn.) Da nun *V. gracilis* Sibth. et Sm. im Prodr. fl. graec. nur vom Bithynischen Olymp angegeben wird, so muß dieser Name auch für eine Pflanze dieses Standortes Verwendung finden. Wie ich bei *V. gracilis* zeigen werde, ist *Viola gracilis* Sibth. et Sm. 1806 =

V. olympica Boiss. 1853. Für die beschriebene Pflanze hat aber der Name *V. heterophylla* Bertol. Verwendung zu finden. Ich selbst habe bei zahlreichen Revisionen von Herbarien die italienische Pflanze bisher als *V. gracilis* s. l. sbsp. Ital. merid. und die griechische wie Boissier als *V. gracilis* S. S. bezeichnet. Pio Viol. Spec. Bot.-Med. p. 34 (1813) taufte die Pflanze in *V. Bertolonii* um, weil Poiret anno 1808 eine *V. heterophylla* publiziert hatte. Da letztere von Ventenat zum Genus Jonidium gezogen wurde, war diese Umtaufung unnötig.

Bei der großen Verbreitung der *Viola heterophylla* kann es nicht wunder nehmen, daß sie entsprechend den zahlreichen verschiedenen Standortsverhältnissen sehr formenreich ist. Es ist nutzlos, alle Varietäten der Art zu beschreiben und zu benennen. Im allgemeinen gilt für die Formveränderungen als Regel, daß sich an hochgelegenen Orten die Internodien verkürzen, in niedrigen Lagen verlängern, daß sich an feuchten Standorten die Blätter verbreitern, an trockenen dagegen verschmälern, daß die Form der Sepalen zur Blattform im analogen Verhältnisse steht und daß schmalblättrige Exemplare tiefer geschlitzte Nebenblätter haben. Hat nun ein Areal infolge seiner Lage bedeutendere Niederschläge, also auch einen höheren Feuchtigkeitsgehalt der Luft, so werden in diesem Gebiete ausschließlich ± breitblättrige Formen auftreten und bei durch Tausende von Jahren andauernden gleichen Lebensbedingungen eine Konstanz in ihrer Form erlangen, die sie auch in der Kultur behaupten. Beweis: die Kultur griechischer und sizilischer *V. heterophylla*. Erstere bleibt schmal-, diese breitblättrig. — Wettstein will nun in der Systematik alle konstanten Abweichungen, von der gewöhnlichen Form getrennt, als Arten (Subspezies) beschrieben haben und bezeichnet als Varietäten die Formabänderungen, welche individuell durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden und nicht erblich sind (var. umbrosa. aprica, ericetorum etc.). So berechtigt Wettsteins Forderung ist, so läßt sie sich dennoch bei Bearbeitung sehr variabeler Formenkreise kaum erfüllen. Ich wäre z. B. gezwungen, die nördliche *V. calcarata* von der südlichen (var. *Villarsiana*) zu trennen und sie als koordinierte Subspezies, die aber bezgl. der Nomenklatur wie Arten zu behandeln sind, eventuell samt einer dritten im Zentralgebiet aufzustellen; denn die var. *Villarsiana* ist in der Kultur konstant. Das wäre aber entschieden zu weit gegangen. Deshalb ist Wettsteins Forderung für sehr variable Formenkreise zu extrem, und es muß dem Monographen überlassen bleiben, wie weit er Wettsteins Prinzip anwenden will und kann. Es ist sehr oft viel schwieriger, die systematische Einteilung einer Kollektivspezies auf Grund der Entwicklungsgeschichte in praktischer Weise zu bewerkstelligen, als die deszendenztheoretischen Gesichtspunkte klar zu legen. Häufig sehen die systematischen Gliederungen, besonders für den Nichtspezialisten, klarer aus, als sie es in Wirklichkeit sind. Daran hat aber keineswegs der Monograph schuld, sondern die Natur bietet infolge ihres Anpassungsvermögens so zahlreiche Formen und Übergangsformen, daß es eben einfach unmöglich ist, sie in die Fesseln eines absolut richtigen Systems zu zwingen.

Zurückkehrend zur Variation der *V. heterophylla* bemerke ich noch, daß die breitblättrigen Formen ganz besonders in der Nähe des Meeres wachsen, welches der Luft einen hohen Feuchtigkeitsgehalt verleiht. Das Mediterrangebiet mit seinem regenarmen Sommer weist im allgemeinen relativ schmalblättrige Formen auf. Daher ist es erklärlich, daß an den vom Meere etwas entfernt liegenden griechischen Standorten schmalblättrige Formen entstanden sind. Die geeignetste Gegend für die Bildung breitblättriger Formen ist unstreitig das Gebiet an der Meeresstraße von Messina. Bertoloni hat sie dort schon beobachtet; denn er schreibt in der Flora italica: „Planta e mont. Messanensibus habet folia inferiora grandiora quam in Ligusticis". Im Norden Italiens nähert sich die Art der *V. calcarata*, mit deren var. *Villarsiana* sie durch Übergänge verbunden ist. Die *V. Cavillieri* W. Bckr. in Bull. l'herb. Boiss. Nr. 1 (1903) gehört nicht, wie l. c. angegeben, zur *V. lutea* s. l., sondern ist eine Form der *V. heterophylla* aus dem Norden ihres Verbreitungsgebietes, die in der Teilung der Nebenblätter ungemein an *V. calcarata* erinnert. Im großen und ganzen läßt sich feststellen, daß nach dem Süden zu die seitlichen Segmente der Stipulae nach der Basis des Mittelzipfels hinabrücken.

Es empfiehlt sich die Aufstellung folgender Varietäten, die im großen und ganzen an eigene Areale gebunden sind:

α var. ***Cavillieri*** mh. ined.

Folia lineali-lanceolata, basim versus longe cuneata, obtusiuscula, remote et plane crenata, subintegra, usque 45 mm longa et 5 mm lata, parce pilosula, subglabra; inferiora rhombeo-lanceolata, breviora. Stipulae plerumque foliis dimidio breviores, margine retrorsum hirtae; inferiores anguste lineares, subintegrae, superiores pinnatae, segmentis linearibus, utrinque 1—3.

Synonyme. *V. Cavillieri* W. Becker in Bull. herb. Boiss. II. (1903) Nr. 1. p. 45.

V. calcarata δ. Bertolonii Ging. in DC. Prodr. I. p. 302 (1824).

Abbildungen: Bull. herb. Boiss. l. c. tab. II.

Verbreitung: Ligurien und nördlicher Apennin.

b var. ***gracea*** mh. non ed.

Folia omnia oblonga vel oblongo-linearia, integra vel obsolete crenulata, in petiolum attenuata; stipulae pinnatae, laciniis linearibus, elongatis, rarius brevioribus, lateralibus fere utrinque 2, inferne insertis.

Synonyme: *V. gracilis* Halácsy Consp. fl. graec. I. p. 141 (1900). — Boiss. Fl. or. I. p. 463 (1867) excl. syn. *V. declinata* Waldst. et Kit., Gaud. et tab. — Unger, Wissensch. Ergebn. Reise Griech. p. 134 (1862); non Sibth. et Sm. 1806.

Exsiccaten: Heldr. herb. norm. 699. — Heldr. herb. 2410. — Orphanides Fl. graec. 514. — Dörfler Fl. graec. 229. — Dörfler It. turc. II. (1893) 68. — Sintenis It. troj. (1883) 752. — Baldacci It. alban. (1892) 107, It. alban. V. 56. — Halácsy It. graec. II. (1893).

Verbreitung: Griechenland, Epirus, Albanien, Macedonien.

γ var. ***messanensis*** mh. non ed.

Statura luxuriosa, saepe ramosa; folia inferiora latiora, ovata, in petiolum angustata, crenata, intermedia angustiora superiora elongata, linearia, integra; stipulae pinnatae, 4—6, laciniis longissimis, lateralibus lineari-lanceolatis profunde insertis.

Synonyme: *V. pseudogracilis* Huter, Porta et Rigo It. ital. III. (1877) exs. 42. — *V. elongata* Huet du Pavillon pl. neapol. 275 exs.

Exsiccaten: Huet du Pavillon pl. neapol. 273, 274, 275. — Idem, pl. siculae 21, 22. — Schultz herb. norm. 1720. — Huter, Porta, Rigo l. c. — Rigo It. ital. IV. (1898) 151.

Verbreitung: Süditalien, Sizilien (Osten); in niederen Lagen.

δ var. ***ovatifolia*** mh. non ed.

Folia omnia ± late ovata; stipulae segmentis in parte superiori dilatatis, lateralibus profunde insertis, lacinia terminali interdum folio simili.

Exsiccaten: Huter, Porta et Rigo It. ital. III. (1877) 367 als *V. nebrodensis* Presl. — Balansa pl. d'Algérie (1853) 980.

Verbreitung: Süditalien, Sizilien, Algerien (Osten): in höheren Lagen.

Diese Varietät bildet infolge ihrer breiten Blätter und verbreiterten Nebenblätter — es ist besonders auf den Mittelzipfel zu achten — den Übergang zu der der *V. heterophylla* geographisch benachbarten *V. nebrodensis*. Infolge des höher gelegenen Standortes sind die Internodien ± verkürzt.

Im östlichen und nordöstlichen Grenzgebiete zeigt *V. heterophylla* in ihrer Form eine Hinneigung zur *V. gracilis* S. S. (*olympica*) und *Athois* W. Bckr. Diese Mittelformen sind von Halácsy Consp. fl. graec. p. 141 als *V. gracilis* var. *euboea*, p. 142 als *V. declinata* var. *epirota* beschrieben worden. Schon der Form der Nebenblätter halber hat letztere Varietät mit *V. declinata* Waldst. et Kit. nichts zu tun. Der Autor unterscheidet sie von der var. *euboea* „caudiculis abbreviatis crassioribus et habitu". Die var. *euboea* hat dünnere Stengel. Letzteres ist durchaus nicht immer der Fall. Mir liegen Exemplare von Euboea vor, die der Pflanze von Epirus in jeder Beziehung sehr nahe kommen. Im Interesse einer klaren Nomenklatur, welche sich bei sehr variabelen Formenkreisen nach weiteren Gesichtspunkten richten muß, schlage ich für die östliche Übergangsform der *V. heterophylla* die Bezeichnung var. *euboea* Halácsy vor.

ε var. ***euboea*** Halácsy (Consp. fl. graec. I. [1900] p. 141 pro var. *V. gracilis* Hal., Boiss. et aut. alior.).

Folia inferiora orbiculata vel ovato-orbiculata, superiora ovata vel oblonga, fere omnia subito in petiolum angustata: sepala saepe denticulata; stipulae lacinia terminali folio simili, segmentis lateralibus brevioribus.

Synonyme: *V. gracilis β. euboea* Halácsy l. c.

V. declinata β. epirota Halácsy l. c. p. 142.

V. gracilis var. *elegantula* Baldacci Riv. coll. bot. Alban. (1895) p. 11, non *V. elegantula* Schott in Oest. bot. Wochenbl. (1857) p. 167, quae *V. bosniaca* (Forman. pro var. *V. declinatae* Waldst. et Kit.) est. Expl. *V. elegantulae* Schott vidi.

Exsiccaten: Heldr. fl. hellen. anno 1876.— Pichler exs. graec. anno 1876. — Baldacci It. alban. (epirot.) III. (1895) Nr. 3. — Sartori herb. graec. anno 1847.

Verbreitung: Euboea, Epirus.

Bertoloni zieht fälschlich zu seiner *V. heterophylla* als var. β eine „Viola foliis superioribus lanceolatis, crenatis, stipularum laciniis linearibus, integris“ und gibt als Standort die Berge am Lacus Larius (Comersee) an. Er fügt noch hinzu: „Flos quoque minor et calcar petalis paulo brevius“. Diese Pflanze ist die *V. declinata* Rchb. Ic. 4515 (pr. parte, Corni di Canzo), — Caruel in Parlat. fl. Ital., — Gaud. fl. Helvet. non W. K.; *V. heterophylla α)* Bertolonii Koch Syn., — Comolli fl. Comens., — Borbàs in Koch-Wohlfarth, — W. Becker in Viol. exs.; *V. tricolor δ) declinata* Ging. in DC. Prodr. (pr. parte, Corni di Canzo). Sie hat mit der oben behandelten *V. heterophylla* gar nichts zu tun, ist mit *V. declinata* W. K. verwandt und ist als Viola Dubyana Burnat in Gremli Exc. fl. Schw. zu bezeichnen.

Ich sah *V. heterophylla* Bertol. von folgenden Standorten:

var. *Cavillieri* W. Becker. Mt. Stope zwischen Pamparato und Garessio 1730 m, La Cima del Belletz, Alpes de Roya (Seealpen), Capanne und Varenatal bei Genua, Parma, Lucca, Pistoja, Mt. Autola. Zu dieser Varietät gehören sicher die Exemplare Bertolonis von den „alp. della Scaggia retro Pegli“ und vom Ligurischen Apennin bei St. Stephanum d'Aveto und Bobbio (M. Lesime). Auch die in Parlat. Fl. ital. unter *V. calcarata* und *gracilis* angeführten Standorte aus dem nördlichen Apennin sind hierher zu ziehen. Übergänge zur *V. calcarata* sind zahlreich vorhanden.

var. *graeca* W. Becker. Taygetus, Mt. Kyllene 2000 m, Mt. Korax 2000 m, Vellugo (Ätolien), Parnaß 1800 m, Mt. Malevo 2000 m, Olymp (Thessalien), Mt. Kiore et Čika (Acroceraunia), Mt. Kossov bei Zborsko (Macedonien), Distrikt Orosi (Albanien). Ein entfernter Standort liegt auf dem M. Ida.

var. *euboea* Halácsy: Epirus, Mt. Olycika Distr. Janina; Eubeoa, Mt. Ocha u. Mt. Delphi.

var. *messanensis* W. Becker. Messina an sonnigen bewaldeten Bergen 200—600 m, Aspromonte oberhalb Conventum di Polsi am Montalto (Granit) 1200—1500 m, oberhalb San Stefano, Pizzuta bei Palermo (Herb. Haußknecht, vielleicht Standortsverwechslung).

var. *ovatifolia*: Ätna oberhalb Nikolosi 1800 m, Mt. Pollino (Calabrien) Kalk 1900—2200 m. Djebel-Cheliah (Algerien).

Übergänge sind zwischen diesen Varietäten vorhanden. Ich führe ihre Standorte an: Col de la Madone de St. Germain de Lantosca, Mt. Cajo (Parma), Mt. Rondinajo, Mt. Fumiati (Etrurien), Corno alle Scalla 2000 m (Toscana), Mt. Nero, Mt. San Angelo und Mt. Spigno (Gargano), 1000—2000 m, Lagonegro (Basilikata). Die Pflanze vom Mt. Gargano wurde von Strobl Öst. bot. Z. (1877) p. 221 unter Nr. 12 fälschlich als *V. valderia* All. bezeichnet. Die Beschreibung l. c. ist zutreffend.

3. ***Viola splendida*** W. Becker Bull. herb. Boiss. (1902) II. Nr. 8. p. 750.

Caules puberuli, e basi aphylla elongata procumbente adscendentes, sursum remote foliati, cum pedunculis 40—50 cm longi, internodiis 7—10 cm longis, inferioribus brevioribus. Folia infima ovata, obtusa, cum petiolo 4—5 cm longa, $1^1/_2$ cm lata, cetera sursum angustiora et acutiora, 6 cm longa, 1 cm lata, omnia in petiolum alatum angustata, evidenter obtuse crenata, subpilosa. Stipulae foliis dimidio breviores, in laciniis 6—10 lanceolatas, obtusiusculas partitae subpartitaeve (verg. ad formam pinnatam, lacinia terminali integerrima majori) subpilosae. Pedunculi 1—3, longissimi, folia multo superantes. Flores majores limbo 3—4 cm lato; sepalis late lanceolatis, acutis, margine ± dentatis, appendice quadrato, subpilosis, petalis luteis vel violaceis, inaequalibus; lamina petali infimi late obcordata, striis nectareis 5; petalis supremis obovatis, lateralibus ovalibus, minoribus, omnibus apice rotundatis; calcare petalo inferiore subaequali vel paulo longiore, recto, subulato.

Exsiccaten: W. Becker Viol. exs. Nr. 120.

Verbreitung: Gebirge nördlich vom Golf von Salerno (Italien).

Ich habe Exemplare vom Mt. Vergine und Pizzo delle Tende bei Amalfi gesehen.

Diese Unterart unterscheidet sich von sämtlichen Varietäten der *V. heterophylla* durch größeres Maß aller Teile, durch die breiten, sehr tief gekerbten Blätter und die breitzipfeligen, zur Fiederform neigenden Stipulae.

4. ***Viola aetnensis*** (Guss.) Caruel in Parlat. Fl. ital. IX. (1890) p. 185.

Tota planta puberula, internodiis ± abbreviatis. Folia ovato-orbicularia vel oblonga, parce crenata vel integra. Stipulae ovatae, lacinia terminali oblongo-ovata obtusa et segmentis lateralibus utrinque 1—2 ± in media parte insertis oblongis. Sepala oblonga vel lanceolata, acutiuscula. Flores in forma cum eis *V. heterophyllae* aequales; calcare tenui petalo inferiore sublongiore; petalis violaceis.

Synonyme: *V. gracilis* var. *aetnensis* Guss. Prodr. fl. sic. I. (1827) p. 255. — Guss. Syn. fl. sic. I. (1843) p. 257.

V. gracilis Presl. Fl. sic. (1826) p. 133.

V. heterophylla Bertol. Fl. ital. II. (1835) p. 716 p. p.

V. calcarata ε *aetnensis* Ging. in DC. Prodr. I, (1824) p. 302.

Blütezeit: Juni.

Verbreitung: Ätna, auf vulkanischem Boden. 1500 bis 2500 m.

Diese auf den Ätna beschränkte Subspezies neigt in der Behaarung und in der Form der Blätter und Nebenblätter sehr zur *V. heterophylla* hin. Obige Beschreibung bezieht sich auf relevante Formen, wie sie G. Strobl 1874 und Herm. Roß 1885 gesammelt haben.

In höheren Lagen ist sie schmalblättrig und zeigt verkürzte Internodien: *f. abbreviata* (Presl. Fl. sic. [1826] pro var. *V. gracilis*) Strobl in Oest. bot. Z. 1877 p. 221 sub nr. 10; in tieferen Lagen hat sie breitere Blätter und höhere Stengel: *f. elongata* (Presl l. c. pro var. *V. grac.*) Strobl l. c.

5. ***Viola Bertolonii*** Salis in Flora (1834) p. 73. in Ann. Sc. Nat. Ser. II, V (1836) p. 116, non Pio.

Caulis Atenuis, usque ad 15 cm altus. Folia inferiora subrotunda, parva, subcrenata; superiora oblonga, in petiolum attenuata, integra. Stipulae lacinia terminali foliacea et plerumque solum duabus laciniis lateralibus inferne insertis, brevibus, linearibus, interdum rudimentaribus. Flores longe pedunculati; calcar insigniter longe calcaratum, subcurvatum, obtusiusculum vel acutum; petala rubescenti-violacea, subrotunda; sepala parva, lanceolata, acuta, appendicibus brevibus.

Synonyme: *V. corsica* Nyman Syll. fl. Europ. (1854) p. 228. — Idem Consp. fl. Europ. p. 81.

V. insularis Gren. et Godr. Fl. France I. p. 185, non p. 178 (1845).

V. gracilis Caruel in Parl. Fl. ital. IX. (1890) p. 187 partim.

Exsiccaten: Reverchon pl. de Sardaigne (1882) Nr. 321. — Mabille Herb. cors. (1868) Nr. 351.

Blütezeit: Mai bis Juni.

Verbreitung: Corsica und Sardinien.

Infolge der Isolierung vom kontinentalen Areale konnte sich die *V. Bertolonii* eigenartiger entwickeln. Es fehlen daher auch die Übergänge zu den geographisch am nächsten wohnenden Unterarten.

V. Bertolonii hat einen auffallend langen Sporn, dagegen rundliche, kurze Petalen. Ihre Nebenblätter weisen im untersten Teile des blattähnlichen Hauptabschnittes meist nur zwei kurze, linealische Seitenzipfel auf, die zuweilen rudimentär sind; äußerst selten sind die Seitenabschnitte am Mittelsegment etwas vorgerückt, wodurch die Stipulae denen der *V. calcarata* ähnlich werden.

Ich habe Exemplare von folgenden Standorten gesehen:

Mt. Limbara 1500 m (Sardin. bor.). Serra de Pigno oberhalb Bastia, Olmeto (Corsica). Die Pflanze bedeckt nach M. A. Chabert die Berge des Kaps Corse. In Parlat. Fl. ital. IX. (1890) p. 183 wird *V. nebrodensis* Presl vom Mt. Gennargentu (Sardin.) angegeben. Jedoch soll an diesem Standorte nur *V. Bertolonii* wachsen (vide Barbey Fl. Sardin. comp. p. 217 [1885] und Roß Beitr. Fl. Sicil. in Bull. herb. Boiss. [1899] VII. Nr. 4. p. 272.

6. ***Viola Eugeniae*** Parlat. in Nuov. Giorn. bot. ital. VII. p. 68 (1875).

Internodiis ± abbreviatis, ex quo subacaulis. Folia subrotunda vel ovata, ad basin interdum subcordata, parca et indistincte crenata. Stipulae pinnato-incisae, eis *V. calcaratae* similes, 2—3 laciniis lateralibus brevibus acutis non inferne insertis. Sepala oblonga, latiuscula, saepe in margine serrata, obtusiuscula vel insigniter obtusa, appendicibus latis. Petala in forma cum eis *V. calcaratae* aequalia, lutea vel violacea; calcar conspicue breve, interdum appendices vix superans, obtusum, saepe subcurvatum.

Synonyme: *V. Eugeniae* Arcangeli Compend. fl. ital. (1882) p. 74.

V. grandiflora Seb. et Maur. Fl. roman. prodr. (1818—20) p. 140.

V. alpina Tenore Viag. in Abruzz. (1832) p. 56. — Tenore Sylloge (1831) p. 119, non Jacq.

V. calcarata β Bertol. Fl. ital. (1835) II. p. 712.

V. pallidiflora Huet du Pavillon pl. exsicc. ex Aprut. 271.

Exsiccaten: Huet du Pavillon pl. neapol. 271. — Porta et Rigo it. ital. II. (1875) 96. — Rigo it. ital. V. (1899) 150a. — Rigo it. ital. IV. (1898) 625. — Huter. Porta et Rigo it. ital. III. (1877) 367b. — Dörfler herb. norm. 4312.

Abbildungen: Barrelieri Ic. fig. 691 et 692.

Blütezeit: Juni-August.

Verbreitung: Zentralapennin, 1600—2900 m.

V. Eugeniae ist von der *V. calcarata* und *nebrodensis* durch den auffallend kurzen Sporn auf den ersten Blick zu unterscheiden. Sie stimmt in diesem Merkmal mit *V. altaica* fast überein, unterscheidet sich von ihr aber durch breitere Blätter mit kürzerer Blattfläche und plötzlich verschmälerter Basis und meist kleineren Blüten. In tieferen Lagen findet eine Verlängerung der Internodien statt. Auch zeigen dann die Nebenblätter eine längere Teilung und längere Zipfel. Mit diesen Merkmalen versehene Exemplare neigen zur *V. heterophylla* Bertol.

Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

Castelluccio, Mt. Vettore, Mt. Subasio (Umbrien); Gran Sasso d'Italia auf dem Mt. Corno (sehr kurzspornig), La Majella und Morone 2000—2800 m (Kalk), Mt. Velino.

7. ***Viola nebrodensis*** Presl Delic. prag. I. (1822) p. 26.

Internodiis abbreviatis, ex eo subacaulis. Folia subrosulata, ovata, crenata, obtusa, in petiolum angustata, glabra, rarius subpilosa. Stipulae pinnatopartitae, lacinia terminali majore foliacea, longe petiolata, in parte inferiore utrinque 1—2 segmentis lateralibus linearibus brevioribus. Flores longe pedunculati, 1—3; petalis violaceis in forma quam in *V. calcarata*, sed petalo inferiore longius calcarato ad apicem plerumque rotundato; calcare petali inferioris longitudinem superante, sursum curvulo, crassiusculo, obtuso; sepalis oblongis, latiusculis, obtusis, integerrimis vel parce et leviter crenato-serratis.

Synonyme: *V. nebrodensis* Presl. Fl. sic. (1826) p. 133.

V. calcarata Bertol. Fl. ital. II. (1835) p. 712 partim. — Gussone Fl. sic. prodr. I. (1827) p. 254.

V. calcarata γ nebrodensis Arcangeli Comp. fl. ital. (1882) p. 74.

Exsiccaten: Todaro Fl. sic. exs. Nr. 299.

Abbildungen: Rchb. pl. crit. fig. 432.

Blütezeit: Juli.

Verbreitung: Sizilien.

Ich habe die Pflanze vom loc. cl. „Le Madonie" (1700 bis 1930 m) beschrieben. Ich bezeichne sie als var. *α* ***legitima.***

Als Varietäten sind außerdem hervorzuheben:

var. *β* ***lutea*** (Guss. Syn. fl. sic. I. [1843] pro var. *V. calcaratae*) Caruel in Parlat. Fl. ital. IX. (1890) p. 183.

Folia cum stipulis pilosa, interdum glabra; lamina late ovata, obtusa, saepe ad basin cordata vel oblonga, acutiuscula, in petiolum angustata. Stipulae quam in var. a. Petala lutea.

Synonyme: *V. calcarata* c. *lutea* Guss. Syn. fl. sic. I. (1843) p. 256.

V. macrantha Huet du Pavillon exs. pl. sic.

Exsiccaten: W. Becker Viol. exs. 69. — Roß herb. sic. 8. — Todaro fl. sic. exs. 997. — Huet du Pavill. l. c.

Blütezeit: Mai—Juni.

Verbreitung: Sizilien.

var. *γ* ***grandiflora*** (Guss. l. c. pro var. *V. calcaratae*) Caruel l. c.

Internodias ± elongatis, ex eo altior. Folia plerumque orbiculata vel late ovata, obtusa, ad basim plane cordata, distincte crenata, longe petiolata. Stipulae luxuriosa, lacinia terminali longe petiolata saepius crenata et segmentis lateralibus elongatis. Flores longissime pedunculati, maiores; calcare breviore: petala dilute violacea.

Synonyme: *V. calcarata* e. *grandiflora* Guss. l. c.

V. calcarata c. *grandiflora* Guss. Fl. sic. (1827) p. 254.

V. macrantha var. *violacea* Huet du Pavillon exs. pl. sic.

Exsiccaten: Roß herb. sic. 7. — W. Becker Viol. exs. 70. Todaro fl. sic. exs. 1099.

Blütezeit: Mai bis Juni.

Verbreitung: Sizilien.

var. δ ***pseudogracilis*** (Strobl in Öst. bot. Z. 1877, p. 221 sub. nr. 11 pro sp.) W. Becker nov. var. ined.

Praecedenti similis. Folia minora, plane crenata, ad basim truncata vel in petiolum sensim angustata. Stipulae breviora, lacinia terminali non multo maiora segmentis lateralibus linearibus vel oblongis fere in media parte eius insertis. Flores subminores; petalis luteis vel violaceis; calcare breviore, saepe ad apicem sursum curvato, appendicibus sepalorum brevibus.

Synonyme: *V. pseudogracilis* Strobl l. c.

Exsiccaten: W. Becker Viol. exs. Nr. 92.

Blütezeit: April bis Juni.

Verbreitung: Flora von Neapel.

Ich habe Exemplare von folgenden Standorten gesehen:

var. *α. legitima*: La Madonie 1700—1930 m (loc. cl.); auf dem Colma grande, Pizzo dell'Antenna, Piano della Principessa.

var. *β. lutea*: Mt. Pizzuta bei Palermo l. cl. et unicus.

var. *γ. grandiflora*: Mt. Busambra bei Palermo, 900 m. l. cl. et unicus.

var. *δ. pseudogracilis*: Mt. San Angelo bei Castellamare, loc. cl. et unicus: Piano di Faito, 1200 m.

An den höchsten Standorten fast stengellos, entwickelt diese Unterart in niederer Lage am Mt. Busambra einen höheren Stengel. Hier wächst sie an einer sehr hohen, ganz steilen, nach Norden stehenden Felswand, die nur morgens und abends von der Sonne beleuchtet wird. Bei der hier herrschenden großen Feuchtigkeit und angenehmen Kühle mußte die Pflanze ein üppiges Wachstum annehmen. Da die Nebenblätter — besonders an großen Individuen — fast den Blattgrund erreichen, erinnern solche Exemplare an *V. Battandieri* mh., während höhere Exemplare der var. *lutea* sich der *V. Munbyana* Boiss. et Reut. nähern. So verraten diese Formen den einstigen kontinentalen Zusammenhang Siziliens und Afrikas.

8. ***Viola Munbyana*** Boiss. et Reut. Pug. pl. nov. (1852) p. 15.

Internodiis elongatis, ex eo usque ad 30 cm alta; pube brevissima. Folia ovato-cordata, obtusa, crenata, petiolo eis longiore, glabra vel margine breviter ciliatula, superiora acutiuscula. Stipulae pinnatifidae, laciniis lateralibus utrinque 1—2 linearibus setaceisve acutis ad segmentum terminale acutum lanceolato-lineare integrum vel oblongo-lanceolatum basi attenuatum acutiusculum et parce denticulatum profunde insertis. Flores 1—3, sepalis lanceolatis, calcare recto extremitate attenuato calyce plerumque subduplo longiore, petalis luteis vel violaceis.

Synonyme: *V. cornuta* Desf. Fl. atl. I (1800) p. 313, non L. —Ging. in DC. Prodr. I. (1824) p. 301 p. p.

V. calcarata Munby Fl. d'Alg. (1847) p. 99, non L.

V. Fontanesii Coss. et Dur. ex Batt. et Trab. Fl. d'Alg. (1888) p. 104. (sp. ined).

V. gracilis Batt. et Trab. l. c.

Exsiccaten: herb. Fontanesianum norm. (1859) Nr. 3. — Magnier fl. sel. exs. 2406. — W. Becker Viol. exs. 93.

Blütezeit: April bis Juni.

Verbreitung: Nordalgerien, Provinz Algier.

Ich habe *V. Munbyana* von folgenden Standorten gesehen: Mt. Atlante bei Ain Telazid (loc. cl.), Blida bei der Riesen-Zeder von Baba-M'hamed, Massif de Mouzaïa in der Umgebung des Sees 1200—1400 m, Lella Khedidja. Algier.

9. ***Viola Battandieri*** W. Becker nov. subsp. ined.

Erecta, internodiis valde elongatis, ex eo usque ad 40 cm alta. Folia ovata, ad basim subtruncata vel in petiolum angustata, obtusa, crenata, petiolo subaequalia. Stipulae petiolo aequilongae vel sublongiores, lacinia terminali majore foliacea ± crenata et segmentis lateralibus multis oblongis valde inferne insertis. Petala lutea vel violacea, conspicua; calcar petalo inferiore subaequale, tenue, acutum, in hortis botanicis brevius crassiusculum curvatum.

Synonyme: *V. Munbyana* Wittr. Viol. Stud. I (1897) p. 100. — Reverchon exs. pl. d'Alg. anno 1896, 98.

Exsiccaten: Reverchon pl. d'Alg. (1896) Nr. 192.

Abbildungen: Wittr. l. c. tab. XI. fig. 173—77, fig. 11 et 12 p. 101.

Blütezeit: Mai—Juni.

Verbreitung: Algerien, Prov. Konstantine.

In botanischen Gärten findet sich meist eine Form mit kurzem, dickem, aufrecht gekrümmtem Sporn und üppiger entwickelten Nebenblättern. In dieser Form ist sie in Wittrock l. c. abgebildet. Durch Übergänge ist *V. Battandieri* mit der geographisch benachbarten *V. Munbyana* verbunden. Sie hat aber auch ungemeine Ähnlichkeit mit der *V. gracilis* S. S. (= *olympica* Boiss.), und zwar mit hohen Exemplaren, da diese eine Vermehrung der seitlichen Nebenblattzipfel zeigen. Man vergleiche nur die Exsiccaten J. Bornmüllers (it. anatol. III. Nr. 4402).

Ich habe diese Subspezies Prof. Jules-Aimé Battandier, dem verdienstvollen Bearbeiter der Flora von Algerien, zu Ehren benannt.

Sie ist bisher nur von Reverchon auf den Mts. Babor, Djebel Magris (*Kabylia minor*) in einer Höhe von 1800 m gesammelt worden.

10. ***Viola palmensis*** Webb. et Berth. Phytogr. canar. I. (1836—50) p. 112 (in syn.)

Internodiis valde elongatis, ex eo usque ad 40 cm alta. Tota planta puberula. Folia lineari-lanceolata, remote crenata, sensim in petiolum attenuata, acutiuscula. Stipulae pinnatopartitae vel subdigitato-partitae, laciniis linearibus, terminali interdum permagna crenata, lateralibus brevioribus ± profunde insertis extrorsum 3 introrsum 1—2. Flores in pedicellis longis; petalis violaceis, superioribus et lateralibus oblongo-obovatis, inferiore triangulari emarginato; sepalis lanceolatis, acutis, appendicibus conspicuis subquadratis emarginatis; calcare appendicibus calycis in maximo subtriplo longiore, sursum curvato, plerumque crassiusculo; capsula sepalis breviore.

Synonyme: *Mnemion palmense* Webb. et Berth. l. c.

Exsiccaten: Bourgeau pl. canar. Nr. 127.

Abbildungen: Webb. et Berth. l. c. tab. 14.

Blütezeit: Mai—Juni.

Verbreitung: Canarische Inseln, Madeira.

Ich habe *V. palmensis* nur von der Insel Palma gesehen. Sie wächst daselbst in der alpinen Region in einer Höhe von 1000 m.

V. palmensis steht unter den sämtlichen Formen der Sektion *Melanium* dem Formenkreise der *V. calcarata* am nächsten. Infolge des hohen Wuchses, der schmalen Blätter und der tief zerteilten Nebenblätter ähnelt sie am meisten der Subspez. *V. heterophylla.* Da nicht angenommen werden kann, daß Makaronesien ein eigenes Schöpfungszentrum bildet, so muß das Areal der *V. calcarata* während der Glazialzeit ununterbrochen über den Kleinen und Großen Atlas bis nach den Kanaren ausgedehnt gewesen sein. Infolge klimatischer Veränderungen ist der Typus an den Zwischenstationen erloschen. Wenn auch der Große Atlas eine Höhe von 4000 m erreicht, so ist doch kaum anzunehmen, daß noch ein Vertreter der Artengruppe dort aufgefunden wird, da die weitere Entfernung des Ozeans und das trockene Klima der Sahara nur eine mäßige Feuchtigkeit der Atmosphäre bedingen, die der alpinen Flora nicht genügt. Andere klimatische Verhältnisse herrschen auf den benachbarten Inseln, die im Bereiche des stetigen Passatwindes in der alpinen Region infolge der Wolkenbildung in hohem Maße befeuchtet werden, also für alpine Pflanzen günstige Lebensbedingungen bieten.

Daß sich die Art auf den Kanaren eigenartiger entwickelte, ist aus der isolierten und insularen Lage des Standortes leicht erklärlich. Jedoch ist die Zugehörigkeit zur *calcarata*-Gruppe immer noch leicht zu erkennen.

11. **Viola Zoysii** Wulfen ap. Jacq. Collect. IV. p. 297 (1790).

Humilis, subacaulis, cum pedunculo 6—9 cm alta. Folia rosulata, late ovata, saepe subrotunda, crenata. Stipulae oblongae, obtusae vel acutiusculae, integrae vel dentatae, extrorsum 1, introrsum 0—1 lacinia brevi. Corolla plerumque subminor quam in *V. calcarata*, saturate lutea, in forma cum flore *V. calcaratae aequalis.*

Synonyme: V. Zoysii Schultes Österr. Fl. I. p. 431 (1814).

V. calcarata β. Zoysii Pacher Fl. Kärnth. III. Nr. 1697 (1887). — α. Zoysii Ging. in DC. Prodr. I. p. 302 (1824) partim. — Sbsp. Zoysii W. Becker Viol. exs. (1901) 45.

V. Clementiana Baldacci fl. exsicc. Crnagorae (1890).

Exsiccaten: W. Becker Viol. exs. 45. — Curčic Fl. bosn. 407. — Schultz herb. norm. 1525. — G. Beck pl. Bosn. et Hercegov. exs. 21; 2. Ser. 173. — Fl. austr.-hung. 2882. — Dörfler herb. norm. 3404. — Baldacci it. alban. VI. (1898) 156; it. alban. VII. (1900) 253.

Abbildungen: Rchb. Ic. fl. germ. exc. 4510 β. — Schlecht.-Hall. Fl. v. Deutschl. 5. Aufl. fig. 1289 II. — Jacq. l. c. tab. 11, f. 1.

Blütezeit: Juni bis August.

Verbreitung: Kärnthen, Krain, Bosnien, Herzegowina, Montenegro, Albanien; nur auf Kalk.

V. Zoysii ist meist zur *V. calcarata* gezogen und mit der gelbblühenden Varietät der Schweiz identifiziert worden. Von dieser unterscheidet sie sich auf den ersten Blick durch breitere Blätter, weniger gezähnte Nebenblätter, niedrigen Blütenstiel und sattgelbe Korolle.

Ich habe Exemplare von folgenden Standorten gesehen:

Kärnthen und Krain: Kalkalpe Kotschna auf Wiesen, Alp Belsica bei Jauerburg, Alp Welshitza, Matschacheralm im Bärental 1200 m, am Stou (auch Stol) 1700—2200 m, Koschuttaalpe.

Bosnien: Bjelasnica- und Vranicaalpe 2000 m, Trescavicaalpe 2000 m.

Herzegowina: Bjelagora auf der Imtrebica.

Montenegro: Plaminica auf dem Dormitor 2700 m, var. *flor. lilacinis* (var. *lilacina* G. Beck).

Albanien: bei Miočev-dô und Čafa Velja in der Nähe von Rikavac, Distr. Kuči.

12. ***Viola Athois*** W. Becker in Bull. herb. Boiss. II. (1902) Nr. 10 p. 854.

Internodiis subelongatis, 10—15 cm alta, brevissime papillari-hirta. Folia inferiora orbiculata, superiora ovata vel oblonga, in petiolum angustata, subcrenata. Stipulae pinnatopartitae, lacinia terminali foliacea oblonga sensim in petiolum angustata interdum subcrenata, segmentis lateralibus linearibus vel oblongis profundissime insertis utrinque 2—3. Petala mediocria violacea; calcar petalis subaequilongum; sepala lata oblonga vel ovata acuta subintegra appendicibus abbreviatis.

Synonyme: *V. macedonica* Halácsy in Sint. et Bornm. exs. it. turc. (1891) Nr. 830.

Exsiccaten: Sint. et Bornm. l. c.

Blütezeit: Juni.

Verbreitung: Macedonien.

In der Behaarung, der Breite der Blätter und Form der Blätter sich der *V. gracilis* nähernd, unterscheidet sie sich von ihr auf den ersten Blick durch den langen, meist dünnen und spitzen Sporn und die kürzeren Kelchanhängsel.

Ich habe diese Unterart nur vom M. Athos (Halbinsel Hagion Oros) loc. cl. et unicus gesehen.

13. ***Viola gracilis*** Sibth. et Sm. Fl. graec. prodr. I (1806) p. 146.

Tota planta breviter papillari-hirta, internodiis ± elongatis, ex eo usque ad 30 cm alta. Folia oblonga sensim in petiolum attenuata vel late ovata subrotundave in petiolum abrupte angustata, obtusiuscula, crenata. Stipulae pinnatopartitae, lacinia terminali foliacea crenata, laciniis lateralibus extrorsum 2—4, introrsum 1—3, linearibus vel oblongis, profunde insertis. Flores mediocres; petala violacea vel lutea; sepala oblongo-lanceolata, latiora vel rarius angustiora, acuta subintegra appendicibus latis, petalis subduplo breviora; calcar calycis appendicibus duplo longius.

Synonyme: *V. olympica* Boiss. Fl. or. (1867) p. 464.

V. tricolor var. *olympica* Grisebach Spicil. I (1843) p. 237.

V. gracilis Boiss. l. c. p. 463 p. p.

Exsiccaten: Dörfler it turc. II. (1893) 72. — Bornmüller it. anatol. III. (1899) 4402, 4403, 4405. — Aucher-Eloy herb. d'Orient 914. — Pichler pl. exs. fl. rumel. et bithyn. 132.

Abbildungen: Sibth. et Sm. Fl. graec. tab. 222 (schlecht).

Blütezeit: Mai—Juli.

Verbreitung: Zentral-Macedonien bis Nord-Kleinasien.

Unter dem Namen *V. gracilis* S. S. ist bisher auch eine griechische Pflanze, die oben als *V. heterophylla* var. *graeca* bezeichnete, verstanden worden. Sibth. und Sm. geben l. c. als Standort ihrer *V. gracilis* nur den Bithynischen Olymp an, erwähnen also gar nicht, daß ihre Pflanze auch in Griechenland vorkommt. Letzteres ist auch nicht der Fall. Wenn Boissier in der Fl. or. zu den griechischen Standorten seiner *V. gracilis* (*V. heterophylla*) Bithynien hinzufügt, so ist es irrtümlich geschehen; denn die griechische *V. heterophylla* kommt auf dem Bithn. Olymp — diesen Standort meint Boissier — nicht vor. Von höheren Veilchen der Sektion *Melanium* findet sich an dem genannten Berge nur die von Boissier publizierte *V. olympica*. Diese kann nach der allerdings kurzen Diagnose in Fl. graec. prodr. auch in Betracht kommen. Von den sechs angegebenen Kriterien passen fünf: caule ramoso angulato diffuso, foliis lanceolatis subcrenatis, radice repente. Das letzte Merkmal „stipulis tripartitis" läßt sich in der Regel nicht auf *V. olympica* anwenden, jedoch zuweilen auf Pflanzen höherer Regionen. Unter den von J. Bornmüller gesammelten, als var. *alpina* bezeichneten Exemplaren (exs. l. c. 4403, 4405) sind in der Tat Pflanzen mit dreiteiligen Stipulae. Solche Formen, die uns ganz evident die Zugehörigkeit der Subspezies zur Kollektivspezies *V. calcarata* beweisen, müssen die Autoren zur Aufstellung ihrer Diagnose benutzt haben. Daß ihnen die in niederen Lagen ausschließlich auftretenden Formen mit vielteiligen Nebenblättern nicht aufgefallen sind, liegt wohl an einem späteren Sammeltermin. In den niederen Regionen des Berges werden die hohen Formen schon verblüht, vielleicht vertrocknet gewesen sein. Bornmüller sammelte sie schon Mitte Mai mit Früchten, Pichler die alpine Form blühend im Juni und Juli. Aus der Sektion *Melanium* finden sich am Bithynischen Olymp nur noch *V. Clementiana* Boiss. und *V. odontocalycina* Boiss. Beide können nach der Diagnose nicht in Betracht kommen, auch die griechische *V. heterophylla* nicht. So bleibt nur die *V. olympica* Boiss. übrig, welche also den Namen *V. gracilis* Sibth. et Sm. zu führen hat.

Nach der Niederschrift dieser Zeilen erhalte ich über die betreffende Viola vom Bithynischen Olymp durch Herrn J. Bornmüller (Weimar) einige Mitteilungen, die meine Behauptungen und Mutmaßungen völlig bestätigen. Darnach war Sibthorp im Jahre 1794 auf dem Olymp. Das Datum ist unbekannt. Nach seinen Funden zu urteilen, muß er im Spätsommer dort botanisiert haben, sonst hätte er außer seiner *V. gracilis* auch die in der Tannenregion massenhaft auftretende subalpine Form, die er doch nicht beschrieben hat, gesammelt. Im Sommer ist diese Region wüst und leer, während sie im Mai mit einem Teppich von vergänglichen Blüten bedeckt ist. Im September ist auch die Vegetation der Kuppe erloschen. Herr Bornmüller, der den Olymp im Mai und September besuchte, sah in dem letzten Monat daselbst überhaupt kein Veilchen mehr. Boissier ist 8 Tage lang auf dem Olymp gewesen; er traf die „echte" *V. gracilis* S. S. (stipulis tripartitis) nicht an, sondern sammelte nur die Form stipulis multipartitis, die er als neue Spezies *V. olympica* Boiss. publizierte. Grisebach war frühzeitig im Jahre oben und sammelte daher auch nur die subalpine Form, seine *V. tricolor* var. *olympica*.

Aus diesen Mitteilungen des bekannten Orientreisenden geht deutlich hervor, daß die *Viola gracilis* S. S. aus der unteren Region (600—800 m) bis in die alpine Region (Gipfel 2530 m) hinaufsteigt, daß sie hier im Sommer blüht, während sie in den tieferen Lagen längst Früchte gereift hat oder abgestorben ist. Sibthorp sammelte die Pflanze des Gipfels, wie aus seiner Standortsangabe hervorgeht: in Olympi bithynici cacumine (mit der *V. Clementiana* Boiss. = *V. calcarata* S. S.) Diese ist infolge lokaler klimatischer Verhältnisse von der Pflanze Boissiers verschieden. Jedoch lassen die zahlreichen vermittelnden Varietäten keinen Zweifel an der Zusammengehörigkeit der extremen Formen aufkommen. Unbedingt muß also der Name *V. gracilis* Sibth. et Sm. für die auf dem Bithynischen Olymp häufig auftretende Pflanze Verwendung finden, nicht aber für die griechische *V. heterophylla* Bertol.

Ich empfehle zur Bezeichnung der extremen Formen die Benennungen Bornmüllers (it. anatol. III. [1899] 4403, 4405: f. alpina, 4402: f. vegeta).

Zur f. alpina gehört auch die von Boiss. et Heldr. als Art aufgestellte *V. calycina*. Nach ihrer Diagnose unterscheidet sie sich von der *V. gracilis* S. S. nur durch breitere, stumpfe Sepalen, gelbe Korolle und kürzere Petalen. Diese Kriterien genügen nicht zur spezifischen Trennung beider; denn die breiten Kelchblätter sind durch die Breite der Blätter bedingt und treten auch bei *V. gracilis*, besonders bei der f. alpina, auf; die etwas kürzeren Petalen sind kein konstantes Merkmal und finden sich auch bei *V. gracilis.* So bleibt nur noch die Farbe der Korolle übrig, die bei der Sektion *Melanium* sehr wechselt, oft aber an ein bestimmtes geographisches Gebiet gebunden ist. Ich ziehe deshalb die gelbblühende Form als var. *calycina* zur *V. gracilis* und unterscheide auch bei ihr eine f. alpina und vegeta.

var. ***calycina*** (Boiss. et Heldr. pr. sp.) mh. non ed. Floribus luteis.

Synonyme: *V. calycina* Boiss. et Heldr. Diag. Ser. I. VIII. p. 53 (1849).

Exsiccaten: Heldr. exs. Pisidiae (1845).
Bornmüller: pl. exs. Anatol. (1889) 165.
Sintenis, it. orient. (1892) 4763.

Ich habe *V. gracilis* von folgenden Standorten gesehen:
Kleinasien: Bithynischer Olymp (f. alpina und vegeta).
Macedonien: Mt. Orlova-Voda bei Allchar (f. alpina).

var. *calycina* (Boiss. et Heldr. pr. sp.) W. Bckr.

Kleinasien: Davros Dagh in Pisidien (f. alpina) loc. cl., Wilajet Kastambuli in Paphlagonien (f. alpina), Ak Dagh bei Amasia, 1600—2000 m, in Pontus (f. vegeta).

14. ***Viola Clementiana*** Boiss. Diag. Ser. II, I, p. 55 (1853), non Deg. et Dörfler.

Internodiis abbreviatis, ex eo solum usque ad 8 cm alta. Folia rosulata, oblonga, obtusa, integra, raro parce crenata, in petiolum attenuata, glabra. Stipulae oblongae, utrinque 1—2 laciniis brevibus acutis. Petala mediocria, lutea, in forma cum eis *V. calcaratae* aequalia; calcar brevius quam in *V. calcarata*, appendicibus calycis latis triplo longius.

Synonyme: Boiss. Fl. or. I. (1867) p. 462.

V. calcarata Sibth. et Sm. Fl. graec. prodr. I. (1806) p. 147.

V. gracilis Clementi Sert. orient. (1854) p. 16.

Exsiccaten: Paul Partsch et Otto von Pittoni (1847). Clementi (1850).

Blütezeit: August.

Verbreitung: Kleinasien.

Der *V. altaica* am nächsten stehend, unterscheidet sich *V. Clementiana* von ihr durch ganzrandige Blätter und längeren Sporn. Sie wird in Boiss. Fl. or. auch aus Macedonien angegeben. *V. Clementiana* Deg. et Dörfler, in Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien (Math.-naturw. Kl.) 1897 p. 712 gehört zur *V gracilis* S. S.

15. ***Viola arsenica*** G. Beck ap. Dörfler Katal. d. Wiener bot. Tauschver. (1894) p. 6.

Caules internodiis elongatis. ex eo cum pedunculis usque ad 25 cm alti, crassi, adscendentes, sicut tota planta glabri. Folia conformia, laete viridia, longe petiolata, e basi truncata vel subcordata ovata vel orbicularia, apice rotundata, crenata. Stipulae angustae, lanceolatae, acuminatae, interum denticulis paucis auctae, petiolis multo breviores. Flores permagni, in pedunculis longissimis erectis; sepalis oblongo-lanceolatis, acutis vel obtusis, saepe denticulatis, appendice magna subquadrata auctis; petalis latis, in forma cum eis *V. calcaratae* et *altaicae* aequalibus, luteis, serius rarius extus violascentibus; calcare crassiusculo, apice paulo sursum curvato, appendices paulo superante.

Folia cum petiolo 4—7, 5 cm longa; lamina 2—3 cm longa lataque; sepala (cum appendice) 11—12 mm longa, 3—5m lata; limbus 2,5—3,5 cm diam. (Deg. et Dörfl. Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Math. Nat. Kl. 1897, p. 711.)

Synonyme: Deg. et Dörfl. l. c.

Exsiccaten: Dörfler it. turc. II. (1893) Nr. 74.

Abbildungen: Deg. et Dörfl. l. c. tab. IV. fig. 10.

Blütezeit: Mai.

Verbreitung: Zentral-Macedonien.

V. arsenica steht zweifellos der *V. altaica* am nächsten. Um beide Arten zu vergleichen, benutze man kultivierte Exemplare der letzteren, die wie die erstere verlängerte Internodien besitzen. Die Blüten stimmen bei beiden völlig überein; der Habitus ist im großen und ganzen derselbe. Die auffallende Breite der Blätter läßt sich bei *V. arsenica* wohl auf die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Standortes zurückführen. Der Boden ist arsenhaltig. Mit der Breite der Blätter steht die geringe Teilung der Nebenblätter im Einklang; denn es gilt im gesamten Formenkreise als Prinzip, daß breitblättrige Formen wenig eingeschnittene, schmalblättrige Formen dagegen tiefer geteilte Stipulae aufweisen. In der Form der Blüten und Nebenblätter zeigt *V. arsenica* auch Ähnlichkeit mit *V. Eugeniae* Parlat.

Um das isolierte Vorkommen der *V. arsenica* auf der Balkanhalbinsel erklären zu können, ist wohl anzunehmen, daß sich der Formenkreis der *V. altaica* s. l. in praeglazialer Zeit in geschlossenem Areale weiter nach Westen erstreckte, und daß er, auf der Balkanhalbinsel infolge geologischer und klimatischer Veränderungen isoliert, sich dort zu einer selbständigen Art entwickelte.

Die von Deg. und Dörfl. l. c. als Hybride erklärte *V. Halácsyana* (*V. allchariensis* × *arsenica*) kann ich nach der Abbildung l. c. tab. IV. fig. 11 nicht als Kreuzung anerkennen. Sie besitzt kein einziges Merkmal, welches bei einer angenommenen Entstehung durch Bastardierung auf *V. allchariensis* G. Beck als das eine Parens hinweist. Es ist mir unerklärlich, wie die Autoren der Pflanze eine Mittelstellung zwischen den beiden Spezies einräumen können. Sie begründen ihre Behauptung nur mit der gelbvioletten Färbung der Petalen, den schmäleren Blättern und den etwas zerschlitzteren Nebenblättern. In den beiden letzten Merkmalen unterscheidet sich die Form aber so wenig von der *V. arsenica*, daß die Autoren selbst zu der Einsicht gelangen, daß sie durch die breiten Blätter und die Form der Nebenblätter habituell mehr an *V. arsenica* erinnert. Jedoch soll die Tendenz zur Verschmälerung der Blätter und Zerschlitzung der Nebenblätter sich nur aus der Kreuzung der beiden Arten erklären lassen. Die Färbung der Petalen kann bei der Beurteilung gar nicht maßgebend sein, da Gelb und Violett und Übergänge beider Farben fast bei allen Arten der Sektion *Melanium* konstatiert sind, da man mit Leichtigkeit aus gelbblütigen ± violettblühende Formen in kurzer Zeit (in einer Generation) ziehen kann, und da *V. arsenica* auch die Tendenz zur violetten Färbung laut Diagnose (petalis serius rarius extus violascentibus) besitzt. Die Veränderung in der Form der Blätter und Nebenblätter läßt sich aber leicht aus den Standortsverhältnissen erklären. *V. allchariensis* bewohnt felsige Abhänge, die, nach der dichten, kurzen Behaarung zu urteilen, reichlich den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. *V. arsenica* überwuchert grasige Lehnen, die nach einer anderen Richtung abfallen und, aus der Breite der Blätter zu schließen, dem Sonnenlichte weniger ausgesetzt sind. Wo beide Abhänge zusammenstoßen, muß *V. arsenica* infolge verstärkter Insolation und geringerer Feuchtigkeit kleinere Dimensionen annehmen. Auch hängt mit den veränderten Verhältnissen die ± violette Färbung der Blüten zusammen. Trotz dieser Variationen bleibt aber der physiognomische Eindruck der Pflanze derselbe. Eine Kreuzung der beiden Arten würde noch schmälere Blätter und ganz anders gestaltete Nebenblätter, auch eine deutliche Beharung zeigen. Bei der großen morphologischen Verschiedenheit beider ist wohl an die Möglichkeit einer Kreuzung nicht zu denken. *V. Halácsyana* ist also nach meinen Ausführungen nur eine Standortsform der *V. arsenica.*

Ich habe die *V. arsenica* von grasigen Abhängen bei Allchar (loc. cl. et unicus) gesehen.

16. ***Viola altaica*** Ker Gawl in Edwards Bot. Regist. p. 54 (1815).

Indernodiis ± abbreviatis vel paulo elongatis, ex eo cum pedunculis solum usque ad 15 cm alta. Folia infima orbicularia, superiora ovata vel oblonga basi ± cuneata, omnia plane crenata, obtusiuscula, cum stipulis margine ciliata, ceterum glabra. Stipulae inferiores late ovatae, acuto-dentatae; superiores oblongae, pinnato-dissectae, segmento terminali longiore, subfoliaceo; interdum fere integrae. Flores in pedicellis 5—15 cm longis, speciosi (25—45 mm), flavi vel violacei vel rarius his coloribus variegati; petala margine erosa, lata, in forma cum eis *V. calcaratae* subaequalia; sepala dimidio fere breviora quam petala, oblonga-lanceolata, obtusiuscula; calcar appendices latas denticulatas aequans vel usque duplo superans.

Synonyme: *V. altaica* Pallas in Roem. et Schult. Syst. veg. V. (1819), p. 383. — Boiss. Fl. or. I. (1867), p. 461. — Ging. in DC. Prodr. I. (1824), p. 302. — Wittr. Viol. Stud. I. (1897), p. 104. — K. R. Kupffer in Act. hort. bot. jurjev. (1903), p. 188.

V. oreades Marsch. Bieb. Fl. taur.-cauc. III. (1819), p. 167. — Ging. in DC. l. c.

V. grandiflora L. herb.

Exsiccaten: Fetissow it. turkest. anno 1878. — Regel it. turkest. anno 1879. — Kolenati, fl. transcauc. Nr. 1829. — W. Becker Viol. exs. 44. — Soc. imp. nat. cur. Mosq. 132. — Herb. fl. Rossiae 559. — Sintenis it. orient. 5622, 5622 b, 7086.

Abbildungen: Edwards Bot. Regist. tab. 54. — Wittr. Viol. Stud. tab. XIV. fig. 217—277, fig. 13 et 14 pag. 105.

Blütezeit: Mai bis Juli.

Verbreitung: Taurien, Kaukasus, Armenien, Transkaukasien, Turkestan, Tienschan, Altai.

In dem weit ausgedehnten Areale variiert die *V. altaica* nur sehr wenig. Im östlichen Gebiete sind die Blätter größer, breiter und am Grunde plötzlich in den Stiel verschmälert; die Nebenblätter sind nur gezähnt; die ganze Pflanze ist größer. Im Westen haben die Formen geringere Größe, schmälere, in den Stiel allmählich übergehende Blätter und tiefer geschlitzte Stipulare. Der Blattstiel tritt bei den östlichen Formen von der Lamina gesondert auf, bei den westlichen nicht. Auch ist er bei diesen meist kürzer. Im Kaukasus und auf der Krim sind diese Merkmale nicht scharf ausgeprägt, wohl aber in dem südlicher gelegenen Armenien. Man vergleiche nur die Exsiccaten Sintenis'.

Schon Gingins hat in DC. Prodr. eine westliche und östliche Form unterschieden, indem er die westliche als *V. oreades* M. B., die östliche als *V. altaica* Ker Gawl beschrieben. Die erstere beschreibt er: „foliis oblongis, stipulis pinnatifidis, calcare calyce breviore“, die andere: „foliis ovalibus, stipulis incisis, dentibus acutis, calcare brevissimo appendiculis sepalorum vix longiore“. Nach Durchsicht zahlreichen Materiales kann ich konstatieren, daß die Länge des Spornes nach Westen hin im großen und ganzen ein wenig zunimmt, daß aber in den einzelnen Gebieten in jeder Beziehung Mittelformen existieren.

Kupffer hält l. c. das Vorkommen der *V. calcarata* in Abchasia (Transkaukasien) für zweifelhaft und weist darauf hin, daß schon Bieberstein und Ruprecht bei der kaukasischen *V. altaica* längere Sporne beobachtet haben, daß also die *V. calcarata* Albows (Bull. herb. Boiss. IV. 1896, p. 61—78) *V. altaica* seine könne. Ich habe die Exemplare Albows im Herb. Barbey-Boissier gesehen und halte die Bestimmung als *V. calcarata* L. für durchaus richtig.

Wie *V. calcarata* und die anderen fast stengellosen Unterarten der Kollektivspezies wird auch *V. altaica* in der Kultur in tieferen Lagen sehr üppig und treibt hohe, beblätterte Stengel mit verlängerten Internodien und großen Nebenblättern. In vielen Floren wird *V. altaica* als „häufige Gartenpflanze“ aufgeführt. Dies ist durchaus nicht der Fall und bezieht sich auf *V. tricolor hortensis*.

Ich habe *V. altaica* von folgenden Standorten gesehen:

Taurien: Jaila Dagh 1500 m, Mt. Babuhan.

Kaukasus: Ossetia, Paß Kion 3000 m.

Armenien: Cigana Dagh, Karagoell Dagh.

Transkaukasien: Kaepes Dagh (Prov. Karabach).

Turkestan: Aryslyn 2700 m, Burchan-tan bei Kuldja, Almatinka bei Wjernoje.

Altai, Tarbagatai, Tienschan, Songarei.

Hybridae speciei collectivae.

Während die Sektion *Nomimium* einen Reichtum an Bastarden aufzuweisen hat, sind Kreuzungen in der Sektion *Melanium* äußerst selten. Wittrock zählt in seinen *Viola*-Studien eine ganze Reihe auf. Jedoch sind die meisten von ihnen Kreuzungen zwischen phylogenetisch sich äußerst nahe stehenden Formen einer Kollektivspezies (*V. tricolor*).

Ich habe in den Mitt. d. Thür. bot. Ver. Jahrg. 1904 die Affinität der *V. arvensis* und *tricolor* nachgewiesen und gezeigt, daß in kurzer Zeit aus *V. arvensis* die großblütige Form durch künstliche Auslese erzielt werden kann, und daß in der freien Natur zahlreiche nicht hybride Übergangsformen zwischen beiden existieren.

Für den Formenkreis der *V. calcarata* kommen folgende Hybriden in Betracht:

1. *V. calcarata* L. × *tricolor* L. var. *alpestris* DC. Sie tritt in zwei Formen auf:
   a) f. ad *V. tricolorem accedens* (*V. Christii* F. O. Wolf, Annal. de la Soc. helv. d. Sc. nat. 1880). Joux-brûlé (Wallis), Zutz (Ob.-Engad.); Mt. Brezon, Mt. Vergy (Savoie).
   b) f. ad *V. calcaratam accedens* (*V. helvetica* Brügger Jahresber. Naturf. Ges. Graubünd. XXIII [1880] p. 72). Heinzenberg (Ober-Tschappina).
2. *V. altaica* × *tricolor* (*V. Rolandi-Bonaparte*) F. O. Wolf Revue de Bot. Syst. et de Géogr. Bot. 1904.
3. *V. altaica* × *lutea* (*V. Rouyana*) F. O. Wolf. loc. cit.

Die beiden letzteren sind spontan im Alpengarten zu Zermatt (Wallis) entstanden.

Auf die Wiedergabe der Beschreibungen verzichte ich, da die Hybriden von F. O. Wolf (Sitten) l. c. ausführlich beschrieben sind.

Über den Modus der Artbildung.

Zum Schlusse meiner Ausführungen bleibt noch die Beantwortung der Frage nach dem „Wie“ des Entstehens der einzelnen Formen übrig. Zweifellos ging die Bildung der verschiedenen Unterarten nach demselben Modus vor sich. Indem sich der Typus über Gebiete mit verschiedenen äußeren Lebensbedingungen ausbreitete, paßte er sich diesen an und wurde dadurch in eine größere Zahl von Unterarten aufgelöst. Die neuen Formen sind aber weder durch Kreuzung noch durch die Selektion günstiger individueller Variationen entstanden. Es scheint viel eher der Fall zu sein, daß die Formveränderung der Pflanze und die klimatischen Verhältnisse des Standortes in engster Wechselbeziehung stehen. Beobachtet man die ganz allmähliche morphologische Umgestaltung der *V. calcarata* L. zur *V. heterophylla* (einschließlich ihrer südlichsten Formen), so wird man nicht annehmen, daß diese in einer bestimmten Richtung erfolgende Umänderung auf einer zufällig auftretenden Variation basiert, sondern daß die klimatischen Faktoren die Pflanze zu einer Formänderung zwangen. Hieraus erklärt sich die mehr oder weniger deutliche geographische Ausschließung der nahe verwandten Unterarten, das Auftreten nicht hybrider Übergänge in den Grenzgebieten benachbarter Formen und die stets nur graduelle Verschiedenheit derselben.

Die Hybridisation scheint mir als Ursache der Artbildung im Genus *Viola* als gänzlich ausgeschlossen gelten zu müssen, da nach meinen zahlreichen Beobachtungen die Veilchenhybriden der Sektion *Nomimium* steril sind und auch für *V. calcarata* × *tricolor* durch F. O. Wolf die Unfruchtbarkeit nachgewiesen ist.

Systematische Behandlung der Kollektivspezies Viola lutea Huds. sens. lat.

Das Areal der *Viola lutea* sens. lat. ist auf Europa beschränkt und erstreckt sich in der Hauptsache über den zentralen Teil dieses Erdteiles. In Betracht kommen bis auf zwei Ausnahmen die subalpinen Gegenden der in folgender Verbreitungsangabe aufgezählten Gebirge bis zu einer Meereshöhe von 2000 m. Die vertikale Ausdehnung richtet sich nach der geographischen Breitenlage des Gebirges.

Verbreitung der *V. lutea* s. l. a) Pindus, nordalbanische Alpen, bosnisch-serbisches Gebirgsland, dinarische Alpen, Balkan, Adamello-Alpen, Bergamasker Alpen, transsilvanische Alpen, Bihar-Gebirge, Karpaten, Rottenmanner Tauern (Steiermark).

Sudeten; b) Vogesen, Vierwaldstätter Alpen, Berner Alpen, Walliser Alpen. hohes Venn bei Aachen und Lüttich, Nordfrankreich, französische Mittelgebirge, Pyrenäen und kantabrisches Gebirge; c) Gebirge von Wales, England und Schottland.

Hieraus geht hervor, daß *V. lutea* kein zusammenhängendes Areal besitzt. Es besteht aus drei geographisch getrennten Teilen, einem östlichen, einem westlichen und einem nördlichen. Die gesonderten Gebiete sind in der Aufzählung durch die Buchstaben a, b und c gekennzeichnet. Auffällig ist es, daß die Alpen nur mit wenigen Standorten an ihrer westlichen, östlichen und südlichen Peripherie beteiligt sind, und daß die Sudeten und Vogesen verbindenden Gebirge, wie Erzgebirge, Böhmer Wald und Schwarzwald, ausgeschlossen bleiben. Diese Erscheinungen lassen sich wohl aus den durch die Glazialzeiten verursachten Wanderungen des Formenkreises mit annähernder Richtigkeit erklären. Ich bin zu folgenden Schlüssen gelangt. Der Formenkreis hat am Ende der Tertiärzeit in höheren Regionen (auch über 2000 m) der Gebirge der Balkanhalbinsel und Ungarns existiert. Die deutschen und französischen Mittelgebirge konnten in dieser Periode noch keine günstigen Lebensbedingungen für ihn bieten. Auch Pyrenäen und Südalpen gehörten in damaliger Zeit nicht zu seinem Areal. Wäre es der Fall gewesen, so hätte der Typus während der Eiszeit von diesen Gebirgen aus eine Verdrängung auf die südlicheren Gebirge der Pyrenäenhalbinsel und die Apenninen erfahren und würde hier sicher einige Relikte der Glazialperiode zurückgelassen haben. Da diese nicht konstatiert sind, so erscheint es gerechtfertigt, die südöstlichen Gebirge Europas als Areal der *V. lutea* s. l. vor der Diluvialzeit anzunehmen.

Während der Eiszeiten wurde das Areal in tieferen Regionen der Gebirge, wohl auch nach Süden verschoben. Am Ende der Glazialperiode rückte es wieder nach Norden vor. Von den Karpaten aus gelangte der Typus über die kleinen Karpaten nach den Ostalpen und direkt nach den Sudeten. Von hier aus muß dann die Wanderung über die mitteldeutschen Gebirge nach Großbritannien, nach den westrheinischen Gebirgen, dem französischen Mittelgebirge, den Pyrenäen und dem kantabrischen Gebirge erfolgt sein. Daß eine Okkupation des Jura und der anderen deutschen Mittelgebirge unterblieb, muß wohl seinen Grund in den zur Zeit der nördlichen Wanderung dort noch vorhandenen Gletschern oder in zu niedriger Temperatur haben. Dennoch ist eine Besetzung der westlichen Schweizer Alpen möglich gewesen. Diese kann nur nach dem Zurücktreten der Gletscher und bei einem der Verbindung Vogesen — Berner Alpen günstigen Klima erfolgt sein. Nach Ablauf der Glazialperiode hat der Typus in den subalpinen Gegenden der oben aufgezählten Gebirge günstige Lebensbedingungen gefunden. In niedrigen Gebirgen und in der Ebene mußte er aussterben. Nur am hohen Venn und in Nordfrankreich existiert er noch als ein Relikt der Glazialzeit.

Während seiner Wanderung hat sich der Formenkreis der *V. lutea* s. l. in direkter Anpassung an die klimatischen Verhältnisse seiner Umgebung in eine größere Zahl von Unterarten aufgelöst, die infolge der geographisch verteilten klimatischen Faktoren an bestimmte geographische Gebiete gebunden sind. aber infolge der klimatischen Übergangszonen in den Grenzgebieten nicht-hybride intermediäre Formen aufweisen.

Darnach ergibt sich für die Artengruppe der *V. lutea* s. l. auf geographisch-morphologischer Basis folgendes System:

Kollektivspezies *V. lutea* s. l.

Subspezies:

1. *V. Orphanidis* Boiss.
2. *V. Nicolai* Pantoc.
3. *V. prolixa* Panc.
4. *V. elegantula* Schott.
5. *V. Beckiana* Fiala.
6. *V. Dubyana* Burnat.
7. *V. declinata* Waldst. et Kit.
8. *V. lutea* Huds.
9. *V. Bubani* Timb.
10. *V. rothomagensis* Desf.

Die Unterarten sind in geographischer Reihenfolge von Osten nach Westen aufgezählt.

Die morphologische Mutation des Formenkreises.

Der Formenkreis der *V. lutea* variiert in der Behaarung der vegetativen Teile, in der Form der Blätter und Nebenblätter und in der Farbe der Blüten, weniger in der Form der Petalen. Sepalen und des Spornes. Die Breite der Korollen- und Kelchblätter steht wie bei allen *Violen* im analogen Verhältnisse zu den Laubblättern. Infolgedessen haben schmalblättrige Formen linealische Sepalen und verschmälerte Kronblätter. Letztere weisen in diesem Falle einen besonders langen Nagel auf, so daß sie sich oft nicht berühren.

Als Extreme würden sich gegenüber stehen eine behaarte Form mit breiten Blättern und breiten, wenig zerteilten Stipulen und eine kahle Form mit schmalen Blättern und verlängerten, tief zerteilten Nebenblättern, deren Zipfel möglichst schmal sind. Solche Formen sind vorhanden. Das eine Extrem ist die *V. Orphanidis*, welche sich im nördlichen Griechenland und in Macedonien entwickelt hat, das andere die *V. lutea* s. str. und zwar besonders die Form der Sudeten und Steiermarks. Beide Extreme unterscheiden sich auch durch die Blütenfarbe. *V. Orphanidis* blüht violett, selten mit einem gelben Anfluge, die *V. lutea* der Sudeten gelb, äußerst selten mit violettem Scheine, so daß schon Schmidt in der Fl. boëmica von ihr sagt: „In sudetis nostris copiose floribus flavis provenit, violaceis aut purpureis certe nemo ibidem conspexit“. Zwischen morphologischen Kennzeichen der beiden genannten Unterarten bewegt sich in der Hauptsache die Mutation des Formenkreises, und auch die extremen Formen neigen mehr oder weniger zu den nur graduell verschiedenen und durch ununterbrochene Übergangsreihen verbundenen „zentralen“ Formen hin.

Um einen Überblick über die morphologische Mutation zu erhalten, verlohnt es sich die von der Artengruppe zurückgelegte Wanderung zu verfolgen und die in den verschiedenen Klimaten entwickelten Kriterien vergleichend festzustellen.

Die südlichste Subspezies im Osten des Gesamtareales ist *V. Orphanidis.* Sie zeichnet sich durch abstehende Behaarung des Stengels, breiteiförmige, am Grunde gestutzte oder schwach herzförmige Blätter und eiförmige, tief ausgeschnittene Nebenblätter aus. Blätter und Nebenblätter sind besonders am Rande und an den Nerven behaart. Die von Halácsy (it. graec. II. a. 1893, herb. Mus. Palat. Vindob. Nr. 2892) am Mt. Oxya gesammelten Pflanzen bilden infolge der länglichen, in den Blattstiel verschmälerten Blätter den Übergang zur *V. Nicolai* Pantoc., welche sich von der *V. Orphanidis* nur durch in den Stiel verschmälerte Blätter, feinere und zahlreichere Einschnitte der oberen Stipulae und lang gewimperte Kelchblätter wenig unterscheidet. *V. Nicolai* bewohnt Montenegro.

Wenden wir uns von Bitolia, dem nördlichsten bekannten Standorte der *V. Orphanidis*, nach Nordosten, so treffen wir auf blaublütige Formen, die sich von den vorigen in der Hauptsache durch die annähernde Kahlheit aller Teile und kürzeren Sporn unterscheiden. Sie sind bekannt aus Südserbien, von der Stara Planina, dem Balkan, den Alpen des Banat, dem westlichsten Teile der transsilvanischen Alpen und dem Bihargebirge. Je weiter man sie nach Norden verfolgt, desto mehr nimmt die Zerteilung der Nebenblätter zu. Die Zipfel werden schmäler und länger. Ich halte es für zweckmäßig, diese Formen unter dem Namen *V. prolixa* Panč. zusammenzufassen. Zu dieser Subspezies gehört auch *V. dacica* Borb. in Mag. Nov. Lap. 1890 und *V. declinata* Velenovsky Fl. bulgar. (1891) non Waldst. et Kit. Von der Pflanze Bulgariens sagt der Autor der Fl. bulg.: „Species mire variabilis est; indumento, foliorum forma, stipularum divisione lusus exstat indefinitus“. Wenn er aber zum Schlusse die *V. prolixa* Panč. von seiner Pflanze infolge der „folia densa rotundato-ovata, stipularum minus profunde divisarum lacinia latiuscula“ spezifisch trennt, so ist es nicht berechtigt und beruht auf dem Vergleiche mit sehr üppigen Exemplaren, wie sie Lujo Adamovic auf der Stara-Planina sammelte. An diesem Standorte kommen aber auch Formen vor, die in ihrem Habitus schon sehr der *V. declinata* Waldst. et Kit. ähneln, die ja der *V. prolixa* räumlich benachbart ist und durch diese mit der *V. Orphanidis* morphologisch verbunden wird. Velenovsky führt in der Fl. bulg. auch *V. lutea* Huds an. Da sie mit der *V. prolixa* auf der Osogovska Planina vorkommen soll, muß die Bestimmung als *V. lutea* falsch sein; denn es muß als ausgeschlossen gelten, daß zwei sonst in verschiedenen Arealen wachsende Subspezies einer Kollektivspezies an demselben Standorte vorkommen. In Serbien und Bulgarien kommt eine völlig gelb blühende Unterart des Formenkreises überhaupt nicht vor, sondern Violett, zuweilen mit gelbem Anfluge, spielt dort die Hauptrolle in der Blütenfarbe. Velenovsky hat die *V. lutea* sicher mit einer gelbblütigen *V. tricolor* verwechselt.

Bevor wir die Wanderung des Formenkreises über die transsilvanischen Alpen weiter verfolgen, kehren wir zurück zur *V. Orphanidis*. In nordwestlicher Richtung von Bitolia aus stoßen wir in Montenegro auf das Gebiet der äußerst nahe verwandten, schon oben erwähnten *V. Nicolai* Pantoc., und weiterhin finden wir in Bosnien das Areal der in der Blütenfarbe prächtig variierenden *V. elegantula* Schott, die bisher als *V. declinata*, *bosniaca*, *gracilis* und *latisepala* bezeichnet worden ist. Sie steht der *V. Orphanidis* und der *V. Nicolai* nur in der Länge des Spornes nahe und unterscheidet sich dadurch auf den ersten Blick von der blaublütigen *V. declinata* Waldst. et Kit. Im Habitus ähnelt sie mehr dieser Subspezies, besitzt aber eine geringere Zahl der Internodien, kürzere und breitere Blätter und Nebenblätter. Letztere, bis zur Mitte oder dem unteren Drittel geteilt, erinnern an *V. prolixa* Panč., in der größeren Zahl der Zipfel aber an die zahlreichen Zähne der *V. Nicolai* Pantoč.

Unweit des Areales der *V. elegantula*, die auf Kalk vorkommt, etwas nördlich, liegt der Standort der *V. Beckiana* Fiala, deren Form in jeder Beziehung die Zugehörigkeit zur Artengruppe der *V. lutea* verrät, die aber, wohl infolge des Serpentingehaltes ihres einzigen Standortes, sich eigenartig entwickelt hat.

Unmittelbar an das Areal der *V. prolixa* setzt sich in östlicher Richtung das Gebiet der *V. declinata* Waldst. et Kit. an. Es erstreckt sich über die transsilvanischen Alpen, die Ost- und Waldkarpaten bis zum Komitate Mármaros. *V. declinata* Waldst. et Kit. zeigt in der Regel linealisch-lanzettliche Blätter und gleicht insofern annähernd der *V. lutea* Huds. der Sudeten. Man kann sagen, wenn man von *V. Beckiana* und der isolierten *V. Dubyana* Burnat absieht, daß *V. declinata* die schmalsten Blätter hat. Sie blüht violett, äußerst selten mit gelblichem Schein. Ihre Nebenblätter sind bis fast auf den Mittelnerv gespalten. Im nördlichen Gebiet finden sich Übergänge zur benachbarten *V. lutea* Huds., die sich von den relevanten Formen der *V. declinata* durch breitere Blätter, breitere und kürzere Nebenblattzipfel, deren geringere Zahl und weniger Stengelglieder unterscheidet. Der Sporn der *V. declinata* überragt die Kelchanhängsel nur wenig.

In der Tatra beginnt das Areal der *V. lutea* Huds. Es ist das ausgedehnteste und erstreckt sich über die Tatra, Sudeten, Vogesen bis Südfrankreich, dann über die Gebirge Englands und Schottlands. Vereinzelte Standorte liegen am hohen Venn, in Steiermark und in der Schweiz. Daß ein Unterschied zwischen der östlichen und westlichen Pflanze vorhanden ist, war vor genauerer Untersuchung vorauszusetzen. Jedoch ist der Unterschied beider Formen ein so geringer, daß es mir nicht als zweckmäßig erschien, eine Trennung in zwei besondere Sippen vorzunehmen. In den Sudeten, der Tatra und in Steiermark herrscht die gelbe Blütenfarbe unbedingt vor. Ich verweise nochmals auf das oben angeführte Zitat aus Schmidt Fl. boëm. In den Vogesen treten die gelbe und violette (zuweilen rötliche) Färbung der Korollen gemischt auf, und nach den Pyrenäen zu gewinnt Violett die Oberhand. In der Schweiz, am hohen Venn und in England und Schottland dominiert Gelb. Die Länge des Sporns und die Behaarung nimmt nach den Pyrenäen hin zu. Nach dieser Richtung werden auch die Blätter breiter. Es bilden sich dort die intermediären Formen, welche auf die phylogenetischen Beziehungen der *V. lutea* Huds. zur *V. Bubani* Timbal schließen lassen. Letztere bewohnt die Pyrenäen und die kantabrische Gebirgskette. Sie ist durch eiförmige oder längliche Blätter, tiefer zerteilte und mehrzipfelige Stipulae. langen Sporn und eine deutliche Behaarung von der *V. lutea* Huds. verschieden. In der Blütenfarbe gleicht sie der französischen Form der letzteren.

Zweifellos gehört zur Artengruppe der *V. lutea* s. l. auch *V. rothomagensis* Desf. Sämtliche Merkmale weisen auf diese systematische Stellung hin. Sie bewohnt als Glazialrelikt sonnige Kalkhügel und -abhänge im nordwestlichen Frankreich. Aus ihrem Standorte erklärt sich das verstärkte Indument.

Als letzte Unterart ist die *V. Dubyana* Burnat anzuführen, die ein isoliertes Areal am Südhang der Alpen westlich der Etsch bis zum Comer See bewohnt. Sie ist öfter als *V. declinata* Waldst. et Kit. bezeichnet, unterscheidet sich aber von ihr durch kurze Behaarung aller Teile, zierlichen Bau, deutliche Heterophyllie und längeren Sporn. An *V. Beckiana* erinnern die oft sehr verkürzten Internodien, an *V. elegantula* die zuweilen nur bis zur Hälfte geteilten Stipulae. Bertoloni stellte sie als var. β zu seiner *V. heterophylla*, die aber der Artengruppe der *V. calcarata* s. l. angehört.

Descriptio speciei collectivae *V. lutea* s. l.

Ad sectionem *Melanium* Ging. pertinens. Radice perenni fusciformi fibrosa pluricipite et caudiculos abbreviatos, in caules laxos elatiores internodiis distantibus vel subabbreviatis abeuntes, formante. Caulibus glabris vel ± pilosis vel ± hirsutis, e basi aphylla procumbente adscendentibus, obtuse triangularibus, sursum foliatis, cum pedunculis 10 ad 50 cm altis. Foliis linearibus usque late ovatis, in petiolum longiusculum sensim usque abrupte angustatis, ad basim cuneatis vel truncatis vel subcordatis, crenatis, glabris usque hirsutis. Stipulis foliis dimidio vel tertia parte brevioribus, intermediis et superioribus pinnato-partitis vel potius palmato-incisis usque-partitis, segmentis integris sursum sensim accrescentibus terminali non multo maiore, glabris usque

hirsutis. Pedunculis axillaribus et pseudoterminalibus folia distincte superantibus, erectis, glabris. Floribus mediocribus usque maximis. Petalis luteis vel violaceis, rarius roseolis albidisve, interdum coloribus his mixtis, superioribus obovatis saepe abrupte unguiculatis, lateralibus paulum minoribus et infimo obcordato calcarato striolatis; calcare plerumque curvato tenuiter subulato. Capsula oblonga glabra calycem subaequilonga.

Tabula ad determinationem subspecierum *Violae luteae* s. l.

1. Calcare appendicibus calycis quater vel quinquies longiore. Montes pyrenaei et cantabrici *V. Bubani* Timb. (9)
Calcare appendicibus calycis maxime ter longiore 2

2. Planta caulibus distincte hirsutis 3
Planta glabra vel subpilosa 4

3. Foliis late ovatis ad basim rotundatis vel subcordatis, stipulis incisis vel pinnato-partitis. Macedonia et Graecia .... *V. Orphanidis* Boiss. (1)
Foliis oblongis in petiolum sensim attenuatis, stipulis praecipue superioribus potius inciso-acutidentatis. Montenegro .... *V. Nicolai* Pantoc (2)
Foliis oblongis in petiolum attenuatis, stipulis profunde palmato-partitis. Gallia borealis *V. rothomagensis* Desf. (10)

4. Stipulis maxime ad dimidiam vel tertiam partem inferiorem usque partitis 5
Stipulis plerumque fere ad nervum intermedium usque partitis 6

5. Calcare appendicibus calycis minimum duplo longiore. Corolla lutea vel violacea, rarius roseola albidave, interdum coloribus his mixtis. Bosnia, Dalmatia. *V. elegantula* Schott. (4)
Calcare appendices calycis vix superante. Corolla violacea, rarissime petalo infimo luteolo. Serbia, Bulgaria, Banatus, Biharia .... *V. prolixa* Panc. (3)

6. Foliis linearibus vel lineari-oblongis, stipulis segmentis linearibus elongatis. Corolla plerumque violacea extra *V. Beckianam* 7
Foliis lineari-oblongis vel plerumque oblongis ovatisve, stipulis segmentis brevioribus latioribus potius sursum ad partitionem centralem insertis. Tatra, montes sudetici, Stiria, Alsatia, Helvetia, Gallia, Borussia rhenana occidentalis, Belgium, Anglia et Scotia *V. lutea* Huds. (8)

7. Planta alpium transsilvan. et Carpath. central. *V. declinata* W. et K. (7)
Planta Bosniae .... *V. Beckiana* Fiala (5)
Planta Tiroliae merid. et Italiae boreal. *V. Dubyana* Burnat (6)

Descriptio subspecierum.

1. ***Viola Orphanidis*** Boiss. Fl. or. I. p. 464 (1867).

Caulibus numerosis adscendentibus 20—50 cm altis patule et molliter hirsutis. Foliis ovatis ad basim rotundatis vel subcordatis, sed etiam ovato-oblongis in petiolum longiusculum angustatis, praecipue ad nervos et marginem ± vilosiusculis. Stipulis late ovatis incisis vel subpinnato-partitis, laciniis acutiusculis, terminali aliis maiore. Floribus mediocribus longe pedunculatis; petalis ovatis, inferiore latiore, violaceis vel cyaneis, inferiore interdum luteo; sepalis lanceolatis ciliatis vel glabris; calcare tenuiter subulato curvulo appendicibus calycis duplo superante.

Synonyme: *V. Orphanidis* Hsskn. Symb. fl. graec. p. 25 (1893). — Halácsy Consp. fl. graec. p. 143 (1900).

Exsiccaten: *Orphanides* Fl. gr. exs. 1055. — Sintenis It. thess. (1896) 887. — Heldr. Herb. gr. norm. 824.

Blütezeit: Juni-Juli.

Verbreitung: Macedonia, Graecia borealis.

Ich habe die Art von folgenden Standorten gesehen:

Brusnik pr. Bitolia *(Orphanides)* loc. cl.; Pindus: Mte. Ghavellu und Mte. Zygos 1500 m (Hsskn.), Karava 1800—2000 m (Hsskn., Heldr.), Oxya 1600 m (Halácsy), Chaliki in subalp. Turnara ad rivulos (Sintenis).

Halácsy l. c. gibt noch an: pr. Mazuki in mte. Tsumerka (Baldacci), pr. Palaeomandri in mte. Peristeri (Formanek).

2. ***Viola Nicolai*** Pantoc. in Oest. bot. Z. XXIII. p. 4 (1873).

Caulibus numerosis adscendentibus 20—50 cm altis patule et molliter hirsutis. Foliis inferioribus orbiculato-ellipticis, superioribus oblongo-ovatis acutis, praecipue ad nervos et marginem villosiusculis. Stipulis ovatis vel lanceolatis, inferioribus inciso-lobatis, superioribus inciso-acutidentatis. Sepalis ciliatis, floribus ceterum eis praecedentis simillimis.

Blütezeit: Juli.

Vorkommen: in locis umbrosis cum Telekia speciosa in valle subalpina Peručia dol, infra Kom, et supra pagum Lipovo, ad portum Siujavina Planinae Wratlo dictum (Montenegro, leg. Jos. Pantočsek). Plantam in herb. Hsskn. et Mus. Palat. Vindob. vidi. —

3. ***Viola prolixa*** Panc. in herb. non ed.

Caulibus glabris vel subglabris dense foliatis 15—35 cm altis. Foliis ovatis usque oblongis in petiolum angustatis glabris vel subglabris. Stipulis ad dimidiam vel tertiam partem inferiorem usque palmato-partitis, rarius in reg. merid. inciso-lobatis; segmentis latiusculis, interdum in reg. boreal. angustatis, terminali maiore. Floribus maioribus; sepalis lanceolatis, appendicibus conspicuis; petalis dilute violaceis late obovatis, infimo obcordato rarius luteolo; calcare appendices calycis aequilongo vel vix superante.

Synonyme: *V. prolixa* Velenovský Fl. bulgar. (1891) p. 52.
V. dacica Borb. Mag. Növ. Lap. (1890).
Blütezeit: Juli—August.
Verbreitung: Serbien, Balkan, Banat, Bihargebirge.

Ich habe die Sippe von folgenden Standorten gesehen:

Serbien: Stara Planina 2000 m (Adamovic, Jovanovic), z. B. Mt. Tri Čuki; Ivanova Livada pr. Pirot 1400—1700 m (Adamovic).

Balkan: Kalofer (Wagner, als *V. declinata* var. *balcanica* in scheda, indumento puberulo).

Banat: Mehadia (Heuffel); Retyczat (Wagner, Kanitz, Kotschy), z. B. Valle Valeriaska, Alpe Mik. Der Mt. Retyczat ist der Originalstandort der *V. dacica* Borb.

Biharia: leg. Kerner und Janka ohne genaue Standortsangabe.

4. ***Viola elegantula Schott*** in Öst. bot. Wochbl. p 167 (1857); — non Halácsy Fl. gr. (1900) p. 142.

Caulibus glabris vel breve pubescentibus 10—30 cm altis. Foliis infimis rotundatis vel rotundato-ovatis in petiolum abrupte angustatis, superioribus ovato-lanceolatis et lanceolatis sensim in petiolum decurrentibus, ut stipulae subglabris vel patule pilosis. Stipulis digitato-partitis extrorsum 3—6 segmentis introrsum 2—4 segmentis, partitione terminali paullum longiore et latiore. Sepalis lanceolatis, interdum ovato-lanceolatis, ut appendices glabris vel pilosis. Petalis superioribus et lateralibus ovatis vel ovato-rotundatis, infimo late obcordato truncato vel subemarginato, luteis vel rubro-violaceis et his coloribus mixtis rarius albidis vel roseolis. Calcare recto tereti-conoideo appendices calycis subtriplo superante.

Synonyme: *V. gracilis* Vis. Fl. dalm. non S. S.
V. bosniaca Formán. in Öst. bot. Z. (1887) p. 368.

V. declinata Murb. Beitr. z. Fl. Südbosn. u. d. Herzeg. p. 164 (1891) — Freyn et Brand. Fl. Bosn. u. Herceg. (1888) p. 23. — Beck Fl. Südbosn. u. Herzeg. (1887) p. 82.

V. latisepala Wettst. Beitr. z. Fl. Alban. p. 27 (1892). — Wittr. Viol. Stud. I. p. 99 (1897).

V. declinata W. K. var. *bosniaca* Formán. in Öst. bot. Z. (1888) p. 422.

Exsiccaten: W. Becker Viol. exs. 43, 72. — Dörfler Herb. norm. 3107. — Beck Pl. Bosn. et Herceg. 172 a et b. — Magnier Fl. sel. exs. 2407. — Sendtner Exs. bosn. 783.
Abbildungen: Wittr. Viol. Stud. tab. VII. fig. 82—88.
Blütezeit: Mai—Juli.
Verbreitung: Dalmatia, Bosnia.

Ich habe diese Art von folgenden Standorten gesehen:

Dalmatien (Visiani, als *V. gracilis*, ohne genauere Standortsangabe, Herb. Wien. Hofmus. Nr. 305907).

Bosnien: Mravinjak pr. Travnik in subalp. 800—1400 m, Skakavci, Pécine Harambasici, Vidosevici, Vlasic 1500 m, Vlasic Kajabasa 1400 m, Vilenica 900—1000 m (sämtlich von Brandis gesammelt); Hranicava (Curčič), Trebevic pr. Sarajevo (Maly), Romanja Planina 1200 m (Beck, Fiala), Vučia luka 700 m (Fiala), Vranitza 1600 m und Seetz (Blau), Vranica Planina (Murbeck), Treskavica Planina (Beck), Preslica Planina pr. Ivan Karaula (Vandas).

Schott gibt als Standort den Mte. Prolog, auf der bosnisch-dalmatinischen Grenze gelegen, an.

Beck führt außerdem als Standorte an: Bjelašnika und Igman.

5. ***Viola Beckiana Fiala*** in Glasnik zem murzeja u Bosni i Hercegovini VII. str. 423—424 c. tab. (1895).

Caulibus glabris e basi aphylla elongata procumbente adscendentibus sursum copiose foliatis cum petiolis 12—20 cm altis. Foliis lineali-lanceolatis basim versus longe cuneatis acuminatis remote serrulatis 26—45 mm longis 2—5 mm latis parce scabro-pilosulis, inferioribus brevioribus rhombeo-lanceolatis, infimis subspatulatis minimis. Stipulis foliis dimidio brevioribus margine retrorsum hirtis inferioribus anguste linearibus subintegris, superioribus digitato-partitis vel pinnatis segmentis anguste linearibus utrinque 1—3. Pedunculis longissimis folia multo superantibus 6—12 cm longis. Floribus maioribus, limbo 2,5—3,8 cm longo 2—3 cm lato. Sepalis oblongo-lanceolatis obtusiusculis vel acuminatis saepe serrulatis glabris. Petalis superioribus latissime obovatis abrupte unguiculatis, lateralibus paullum minoribus, infimo obcordato vel obovato calcarato; calcare paullum curvato appendices calycis vix duplo superante. Corolla lutea vel intense purpureo-violaceo.

Synonyme: *V. Beckiana* Fiala in Wissensch. Mitt. aus Bosn. u. d. Herzegov. V. p. 491 (1897). — Beck in Wiener illustr. Gartenztg. XXI. p. 330—340 (1896).

Exsiccaten: Dörfler Herb. norm. 3106. — W. Becker Viol. exs. 46, 47.

Abbildungen: Glasnik zem muzeja u Bosni i Herceg. l. c. — Wissensch. Mitt. aus Bosn. u. d. Herzeg. l. c. tab. 78. — Wiener illustr. Gartenztg. l. c.

Blütezeit: April—Juni.

Verbreitung: Bosnia, in lapidosis (substr. serpentino) montis Smolin, Distr. Žepče, 1000—1800 m, loc. cl. et unic., leg. Fiala, Reiser, Curčič.

6. ***Viola Dubyana Burnat*** in Gremli Neue Beitr. zur Fl. Schweiz, Heft V. (1890) p. 15. — Exc. fl. Schw. ed. III. (1878) p. 438 (nom. nud.).

Tota planta retrorsum breviter hispidula vel glabra. Caulibus e basi procumbente adscendentibus caespitosis 10—30 cm altis, internodiis superioribus abbreviatis, copiose foliatis. Foliis inferioribus rotundatis in petiolum abrupte angustatis, superioribus oblongis vel linearibus in petiolum sensim decurrentibus. Stipulis ad basim usque digitato-partitis, laciniis linearibus elongatis extrorsum 4—6 introrsum 2—3, terminali vix latiore. Floribus in pedicellis longis, mediocribus; petalis violaceis obovatis, infimo obcordato; sepalis linearibus acutis; calcare curvato tenuiter subulato appendices calycis breves subtriplo superante eodem Violae elegantulae breviore.

Synonyme: *V. heterophylla* Borb. in Koch-Wohlf. Syn. (1892) p. 217. — Wohlf. Pflz. deutsch. R., Öst., Schw. (1890) p. 480. — Comolli Fl. comens. I. (1834) p. 335.

V. heterophylla var. *β*. Bertol. Fl. ital. II. (1835) p. 716. excl. syn. *V. gracilis* S. S. et *V. declinata* W. K.; — non *V. heterophylla* Bert. f. typ. Rar. Ital. pl. III. (1810) p. 53.

V. heterophylla Koch Syn. ed. III. (1857) p. 76 p. p. — Schlecht.-Hall. Dtsch. Fl. Nr. 1286 p. p.

V. declinata Gaud. Fl. helvet. II. (1828) p. 208. — Rchb. Dtschl. Fl. (1839—40) p. 52 p. p. — Caruel in Parl. Fl. ital. IX. (1890) p. 191, excl. syn. nonnull.

V. gracilis Comolli Prodr. fl. comens. (1824) p. 43.

V. tricolor γ declinata DC. Prodr. I. (1824) p. 303 p. p. (pl. de Corni di Canzo).

Exsiccaten: Fl. exs. Austr.-Hung. 573. — Schultz Herb. norm. 2119. — W. Becker Viol. exs. 23.

Abbildungen: Rchb. Ic. 4515 (links unten, schlecht!) non 4513 (*V. heterophylla* Bert. links und *V. Valderia* All. rechts; 4513 var. *brevicalcarata* ist eine durch Insektenstich deformierte *V. calcarata*!) Schlecht.-Hall. 1286.

Blütezeit: Juni—Juli.

Verbreitung: Bergamasker Alpen, Adamello-Alpen. 900—2100 m.

Ich habe die Art von folgenden Standorten gesehen:

Mte. Baldo (Zini), Val Vestino (Porta, Evers), Val di Ledro (Porta, Landauer), Mte. Stino (Porta), Stenico, Mte. Tombea (Lerèche, Leybold), Corno di Canzo (Muret, Müller, Rehsteiner, Buchinger, Fischer, v. Welden), Mte. Grigna bei Lecco (Lerèche, Bernoulli, Alioth).

7. ***Viola declinata*** Waldst. et Kit. Descr. et ic. pl. rar. Hungar. III. (1806—1807) p. 248.

Caulibus glabris e basi aphylla procumbente adscendentibus erectis caespitosis 15—40 cm altis. Foliis inferioribus rotundato-ovatis vel ovatis in petiolum ± abrupte angustatis superioribus oblongis vel lanceolatis vel lineari-lanceolatis in petiolum sensim decurrentibus. Stipulis palmato-partitis segmentis oblongis vel linearibus extrorsum 3—4 introrsum 2—3, terminali paullum maiore. Floribus submaioribus: petalis violaceis superioribus et lateralibus obovatis infimo obcordato; sepalis linearibus vel lineari-lanceolatis: calcare curvato tenuiter subulato appendices calycis conspicuas vix superante.

Synonyme: *V. declinata* Baumg. Enum. stirp. Transilv. (1836) p. 185. — Rchb. Dtschl. Fl. (1839—40) p. 52 p. p. — Wittr. Viol. Stud. I. (1897) p. 98: — non Gaud.

V. heterophylla Koch Syn. ed. III. (1857) p. 76 p. p. — Schlechtd.-Hall. Dtschl. Fl. Nr. 1286 p. p. — Janka in Linnaea XXX. p. 560. — Schur Enum. pl. Transsilv. (1866) p. 86.

V. valderia Fuß Fl. Transsilv. exc. (1866) p. 86. — Schur Enum. p. 87.

Exsiccaten: W. Becker Viol. exs. 121. — Fl. exs. Austr. Hungar. 2881 (loc. cl.) — Pl. Transsilv. herb. Schott 407.

Abbildungen: Waldst. et Kit. l. c. tab. 223. — Wittr. Viol. Stud. l. c. tab. XI, fig. 169—172; tab. XIV. fig. 269. 270.

Blütezeit: Mai—Juli.

Verbreitung: Transsilvania, Galicia, Hungaria.

Ich habe die Art von folgeuden Standorten gesehen:

pr. pagum Skerissora (Janka), Hermannstadt (Grisebach, Pojana (= Schulerau) bei Kronstadt (Römer), Obertömösch (Römer), Götzenberg bei Langenthal (Salzer, Barth), Alpen von Arpasch (Schur, Andrä), Butschetsch (Eggers, Kotschy), Budfalva auf und unter den Guttin (Vágner), Alpe Terentin pr. Raho, reg. class. (Vágner, Janka), Quettina-Alpe (Szénert), Rodnaer Gebirgswiesen (Kováts, Missbach, Cretz, Haynald, Janka), Czarna-Hora (Rehmann), Retyczát in pascuis alpinis „Aragyes" (Degen), auf dem Gipfel des Maxymce, Bukowina (Wolôszcak).

Rumänien: Alpe Turnica bei Sinaia und Predeal (Loitlesberger).

8. ***Viola lutea*** Huds. Fl. angl. ed. I. (1762) p. 331.

Caulibus glabris vel rarissime parcissime papilloso-hirtis, suberectis. Foliis ovato-oblongis vel oblongis vel lanceolatis, obtusiusculis vel acutiusculis, in petiolum angustatis, cum stipulis glabris subglabrisve vel evidentius ad margines et nervos pilosis. Stipulis palmato-partitis vel in reg. orient. vergentibus ad formam pinnato-partitam. Corolla mediocri vel conspicua, tota flava vel albescente vel pallide coerulea vel purpureo-violacea vel tricolore, in reg. orientale fere praecipue flava, in reg. Galliae plerumque violacea: petalis superioribus et lateralibus obovatis longe unguiculatis vel late obovatis subrotundis, infimo obcordato: calcare appendices calycis in reg. orient. aequilongo vel vix superante, in reg. occident. duplo vel triplo superante.

Synonyme: *V. lutea* Sm. Fl. Brit. (1800) p. 248. — Lmk. et DC. Syn. pl. (1806) p. 400. — Schultes Öst. Fl. I. (1814) p. 430. — Kittel Fl. Dtschl. 2. Abt. (1844) p. 933 p. p. — Gr. et Godr. Fl. Fr. I. (1848) p. 184 excl. var. β. und γ. — Koch Syn. ed. III. (1857) p. 76. — Wimmer Fl. Schles. ed. III. (1857) p. 543. — Fiek Fl. Schles. (1881) Nr. 136. — Grml. Excfl. Schweiz

(1881). — Wohlf. Pflz. Dtsch. R., Öst., Schw. (1890) p. 480. — Garcke Fl. Dtschl. ed. XVIII. (1898) p. 80. — Aschers. et Graebn. Fl. nordostdtsch. Flachl. (1898—99) p. 500.

V. lutea var. *grandiflora* Rchb. Pl. crit. II p. 63 (1824).

V. grandiflora Huds. Fl. angl. ed. II. (1778) p. 380. — Vill. Hist. pl. Dauph. (1787) p. 667. — Vill. Cat. jard. Straßb. (1807) p. 288.

V. sudetica Willd. Enum. hort. bot. Berol. (1813) suppl. XII. Ging. in DC. Prodr. I. (1824) p. 302 var. *α.* et *β.*

V. elegans Kirschleger Viol. Rhin. (1840) p. 18. — Kirschleger, Fl. d'Alsace (1852) p. 86.

V. saxatilis Rchb. Dtschl. Fl. (1839—40) p. 55, non Schmidt Fl. boëm.

Exsiccaten: Fl. exs. austr.-hungar. 574. — Soc. Rochel. 3580 et 3580bis. — Magnier Fl. sel. exs. 23 et 23bis. — F. Schultz Herb. norm. 742 et 1019. — Billot Fl. gall. et germ. exs. 111. — Fl. Sequan. exs. 19. — Wirtgen Herb. pl. sel. fl. rhen. I, 19; IV, 170; VIII, 172. — W. Becker Viol. exs. 119.

Abbildungen: Sm. Engl. Bot. II. tab. 721. — Vill. Cat. jard. Straßb. tab. V (sursum sinistra). — Rchb. Ic. 4519. — Rchb. Pl. crit. II. tab. 171. — Schlecht.-Hall. 1285 II (1285 I figura mala). — Wittr. Viol. Stud. I. tab. VI. fig. 80, 81; tab. VIII. fig. 109—111; tab. IX. fig. 112, 113.

Blütezeit: Mai—August.

Verbreitung: Tatra, Silesia, Stiria, Helvetia, Alsatia, Gallia, Borussia rhenana, Belgium, Anglia et Scotia.

Wie schon erwähnt wurde, gliedert sich *V. lutea* Huds. entsprechend den beiden getrennten Teilen des Gesamtareales in zwei Formen, die ich der *V. lutea* Huds. als Rassen (Subspecies) subsumiere. Zwecks Bezeichnung dieser Rassen habe ich mich für die Verwendung zweier alter, oft gebrauchter Namen entschieden, die sich auch ursprünglich auf die beiden Formen bezogen. Die östliche Form lehnt sich morphologisch an *V. declinata* Waldst. et Kit. an, die westliche neigt zur *V. Bubanii* Timbal und zwar um so deutlicher, je mehr sie sich dem Areal der letzten Sippe nähert.

a) ***subsp. sudetica*** (Willd. l. c. pro spec.) mh.

Caulibus glabris, firmioribus. Foliis et stipulis glabris vel subpilosis. Stipulis vergentibus ad formam pinnato-partitam, saepe laciniis paucis brevioribus. Corolla fere praecipue flava; calcare in speciminibus latifoliis appendices calycis aequilongo, in speciminibus potius angustifoliis vix superante.

Verbreitung: Tatra, Sudeten, Rottenmanner Tauern.

b) ***subsp. elegans*** (Kirschleger l. c. pro spec.) mh.

Caulibus glabris vel rarissime parcissime papilloso-hirtis, gracilioribus et flexilibus. Foliis et stipulis distincte pilosis.

Stipulis palmato-partitis. Corolla flava vel violacea (praecipue in Gallia) vel coloribus his mixtis; calcare appendices calycis duplo vel triplo superante.

Verbreitung: Schweiz. Elsaß, Frankreich, Belgien. Rheinprovinz. England, Schottland.

Ich habe die Art von folgenden Standorten gesehen:

subsp. *sudetica* (Willd.) W. Becker:

Tatra: Mte. Havran, Javorina, Vidly, Muran (Dutchon), Horná Lehota (Kupcok), Kupferschächtental, Poprad (Vatke).

Gesenke: Mähren (Heyne), Käpernick 1424 m (Beck, Weiß), Hockschar (Bänitz). Brachacker auf dem Tietzhübel (Bänitz), im großen Kessel (Engler), Janowitzer Heide (Schauer).

Altvater: Hohe Heide (Schweinfurth, Hegelmayer, Ficinus, Wolôsczak), Leiterberg, Petersteine (Oborny).

Glatzer Geb.: Schneeberg (Poscharsky, Seidel, Engler, Wiedemann), Reinerz (John).

Riesengeb.: Langer Grund 1400 m (Sagorski), Rehorn 1000 m (Sterneck, Engler, Pay), in horto „Rübezahl“, Aupagrund (Engler, Wimmer) Riesengrund (Herrenkohl, Tausch, Josephine Kablik), Blaugrund 1399 m (Scholz).

Steiermark: Rottenmaner Tauern (Sieber), Bösenstein (Bilimek), am Bruderkogl b. St. Johann (Hatzi), am Hausegg (Hayek), im Schöttlgraben b. Oberwölz 2000 (Fest), am Hengst.

subsp. *elegans* (Kirschl.) W. Becker:

Schweiz: Pilatus: z. B. am Tomlishorn 2120 m (O. Nägeli); Stockhorn (Haußknecht, Dufft, Vulpius), Kaiseregg u. Berra Ct. Freiburg, Abläntschen u. Adelboden Ct. Bern, Mürzen 1700 m (O. Nägeli), Seewenalp oberhalb Sarnen 1750 m (O. Nägeli), Engstlenalp, Tannalp am Brünnig Ct. Unterwalden, Grimsel, Steinberg in Lauterbrunnen, Gr. St. Bernhard (E. Thomas), Maienwand bei Fletsch Ct. Oberwallis.

Elsaß: Schwarzer See, Rothlach bei Hohwald (Bauke), Hochfeld 1000 m (Waldner, Perrin, Serger). Belchen 1400 m (Kühne, Gypsperger, Beck, Evers, Zimmerlich, Türkheim), Hohneck (Billot, Martin) Mittlach im Münstertal (Jßler), Kahle Wasen bei Münster (Hausser), Reißberg 1250 m (Beck).

Frankreich: Ballon de Servance (Strich), Planche des Belles-Filles, Vieurals 1300 m, Livran 1150 m (Malvezin), Puy de Dôme, Mt. Dore, Montagne-Noire, Col de la Bassine (Sudre), Mt. Pilat 1400 m (Jordan, Lardière, Meyran), Pierre-sur-Haute (le Grand).

Rheinprovinz und Belgien: Welkenraedt, Stolberg, Theux, Eupen, Altenberg, Eschweiler, Eschweiler Pumpe häufig. Spa (leg. Lejeunes, Troch, Arbenz, Marie Braun, Alex. Braun, Krabler, Wirtgen).

England und Schottland: Distr. Buxton, Clova, Jorfarshire (Marshall), Yorkshire, Balgarvie.

Die Pflanze der Rheinprovinz und Belgiens ist als var. *calaminaria* (Lej. Rev. Fl. Spa) Ging. in DC. Prodr. I. (1824) p. 303. beschrieben. Sie ist von der subsp. *elegans* nur durch üppigen Wuchs (Stöcke mit 50—70 Blüten) verschieden. Der Endzipfel der Nebenblätter ist etwas größer; die Pflanze sonst in allen Teilen meist etwas kleiner, zuweilen auch kahler. Es treten in dem Gebiete aber auch Formen auf, die sich von der subsp. *elegans* nicht unterscheiden lassen.

Viola lutea Huds. ist öfter mit der gelbblühenden *V. tricolor* var. *alpestris* verwechselt worden. Auf dieser Verwechslung beruhen die falschen Angaben in Pacher Fl. v. Kärnth., Bertoloni Fl. ital. und Hausm. Fl. v. Tirol.

9. ***Viola Bubanii Timbal Lagr.*** in Act. 19 sess. Congrès Sc. Fr. (Toulouse, 1852), p. 280—281.

Caulibus glabris vel subglabris, adscendentibus, flexilibus. Foliis cum stipulis patule hirsutis rarissime glabris, inferioribus rotundatis, in petiolum abrupte angustatis, superioribus oblongis, obtusiusculis vel obtusis. Stipulis profunde palmato-partitis, segmentis extrorsum 3—5 introrsum 2—3, lineari-oblongis, terminali sublatiore et sublongiore. Corolla mediocri vel conspicua ($1^1/_2$—3 cm), violacea; sepalis lanceolatis acuminatis ciliatis vel glabris; petalis superioribus et lateralibus obovatis, infimo late obcordato longe calcarato; calcare appendices saepius pilosas calycis quater vel quinquies superante.

Synonyme: *V. Bubanii* Rouy et Fouc. Fl. Fr. III. (1896) p. 54.

V. hispida La Peyr. Hist. abr. Pyr. (1813) p. 123 excl. syn., non Lmk.

V. calcarata ζ *decipiens* Ging. in DC. Prodr. I (1824) p. 302.

V. lutea β *pyrenaica* Gr. et Godr. Fl. Fr. (1848) p. 185. — Willk. et Lge. Prodr. fl. Hisp. III. (1880) p. 701.

V. elegans Bubani Fl. pyren. III (1901) p. 122.

V. caespitosa Gandoger exs. hisp. (1898).

Exsicc. Gandoger Fl. hispan. exs. (1898) Nr. 458 et 470. — W. Becker Viol. exs. 67 (f. inter *V. Bubanii* et *luteam* verg. valde ad priorem).

Blütezeit: Mai—Juli.

Verbreitung: Pyrenäen, kantabrische Gebirge.

Ich habe die Art von folgenden Standorten gesehen:

Pyren.: Vallée de Moueil oder Noueil oder Houeil? unleserlich (Baillet).

Hispan.: Peña Labra 2000 m (Gandoger). Mt. Arvas, Asturien (Gandoger)) Vieille Castille: Mts. de Reynosa au dessus des sources de l'Ebre (Lerèche).

W. Becker Viol. exs. 67: in pratis humidis pr. Le Banquet 24. IV. 97, leg. Sudre. Der Standort muß in den Dep. Aude oder Tarn liegen.

Bubani Fl. pyren.: Arles ad turrim de Batera, Montné de Luchon, Le Port de Peyresourde, Costabona.

Rouy et Fouc. Fl. Fr.: Le Monney près Luchon, Solane de la Martre près Prats- de Mollo, Pradelles-Cabardès (Aude).

Willk. et Lg. Prodr. fl. Hisp. Suppl.: Pena de Aizcorri 1450 m.

10. ***Viola rothomagensis*** **Desf.** Cat. pl. hort. rar. Paris. p. 153.

Tota planta patule hirsuta. Caulibus cum pedunculis ad 20 cm altis. Foliis inferioribus suborbiculatis ad basim subcordatis, superioribus ovatis vel oblongis ad basim subcordatis truncatisve plerumque in petiolum angustatis. Stipulis palmato-partitis segmentis lateralibus linearibus vel oblongis integerrimis, terminali oblongo submaiore plerumque integerrimo. Floribus mediocribus; petalis oblongo-obovatis, infimo sublatiore, violaceis vel subflavis; sepalis lanceolatis acutis: calcare appendices calycis distincte superante.

Synon: *V. rothomagensis* Thuill. Fl. Paris ed. II. (1799) p. 454. — DC. Fl. Fr. IV. (1805) p. 809. — Lam. et DC. Syn. (1806) p. 400 (excl. plant. Dunikerkae). — Pers. Syn. (1805) p. 255. — Roem. et Schult. Syst. V. (1819) p. 384. — DC. Prodr. I. (1824) p. 303. — Gr. et Godr. Fl. Fr. I. p. 184 (1848).

V. hispida Lmk. Fl. franc. II. (1788) p. 679. — Wittr. Viol. Stud. I. (1897) p. 97.

Exsicc.: Schultz, Fl. Gall. et Germ. exs. 817. — Magnier Fl. sel. exs. 203.

Abbild.: Wittr. l. c. tab. XI. fig. 178—81. — Rchb. Ic. 4518 et Schlecht.-Hall. 1284 III (stipulis pessime depictis).

Blütezeit: Mai-Oktober.

Verbreitung: Gallia borealis-occidentalis, in declivibus calcareis.

Ich habe die Art von folgenden Standorten gesehen:

Rouen, St. Adrien (Malbranche, Bonjean, Letendre, Bournet, Irat, Rouy) und Montmorency bei Paris.

Rouy et Foucaud Fl. Fr. geben noch folgende Standorte an: Eure: Pont de-l'Arche, côte d'Alizay, côte des Deux-Amants, vallée d'Andelle; Yonne: zwischen Nuits-sous-Ravières und Cry.

Die *V. rothomagensis* wird von Reichenbach, Koch und Borbás für die Floren von Limburg und Spa (Belgien) und von letzterem für Tirol angegeben. Die letzte Angabe ist sicher falsch. Da ich aus Belgien nie Exemplare der Art sah, so glaube ich an eine Verwechslung mit stärker behaarter *V. tricolor*.

Hybridae.

1. ***Viola prolixa* × *tricolor*** **W. Becker** hybr. nov. = ***V. Kotschyana*** **W. Becker.**

Facie Violae tricoloris, 30 cm alta. Internodiis elongatis subglabris. Foliis oblongis in petiolum longiusculum angustatis crenatis ad margines et nervos sparse pilosis. Stipulis ut folia pilosis, inferioribus subpinnato-partitis segmentis sursum accrescentibus terminali multo maiore crenato, superioribus potius palmato-partitis segmentis sursum accrescentibus terminali submaiore subintegro. Floribus breviter pedunculatis mediocribus: sepalis linearibus elongatis corollam subaequilongis; petalis flavis dilute violaceis oblongis ad basim attenuatis.

Diese Hybride nimmt in jeder Beziehung eine Mittelstellung zwischen den Eltern ein. Auf *V. prolixa* deuten die schwach behaarten Stengel, Blätter und Nebenblätter, die nach der Spitze zu größer werdenden Abschnitte der an die Palmettenform erinnernden Stipulae, die länglichen, an der Basis verschmälerten Petalen und die schmalen, verlängerten Kelchblätter hin. An *V. tricolor* als den andern Parens erinnern die großen, gekerbten Endzipfel der Nebenblätter und die Fiederform der unteren, die kleinen Blüten, ihre gelbe Farbe und der Gesamteindruck der Pflanze.

Diese Hybride wurde von Th. Kotschy im August des Jahres 1834 auf der Alpe Retyczat im Banat gesammelt. Sie führe deshalb den Namen dieses berühmten Reisenden.

Das Exemplar, welches mir vorgelegen hat, befindet sich im Herb. Mus. Palat. Vindob.

2. ***Viola elegantula* × *tricolor* W. Becker** hybr. nov. = ***V. Brandisii* W. Becker.**

Facie *V. elegantulae* Schott, ad 20 cm usque alta. Rhizomate pluricipite, caulibus subpilosis. Foliis ovatis obtusis in petiolum angustatis ut stipulae ad nervos et margines distincte pilosis. Stipulis eis *V. elegantulae* potius simillimis, subpalmato-incisis, lacinia terminali maiore integerrima vel rarius subcrenata. Petalis luteis vel violaceis; sepalis lanceolatis ut eorum appendices conspicuae ad margines patule hirsutis; calcare curvato appendices calycinas plerumque duplo superante.

Diese Hybride zeigt im großen und ganzen den Habitus der *V. elegantula.* Von dieser Art rührt der niedrige Wuchs, die Behaarung der Stengel und besonders der Nebenblätter und Kelchanhängsel (!) her. Die Form der Nebenblätter, die ansehnlichen Kelchanhängsel und der diese deutlich überragende Sporn lassen die Einwirkung der *V. elegantula* leicht erkennen. Einige Exemplare besitzen an den Kelchanhängseln ein so deutliches Indument, wie *V. tricolor* es an diesem Appendix nie aufzuweisen hat. Der Einfluß der *V. tricolor* tut sich in der relativ geringeren Behaarung, in der Form der Stipulen, der Größe der Blätter, der Breite der Sepalen und der Länge des Spornes kund. Die Größe des Mittelzipfels der Nebenblätter erklärt sich aus der Stipulenform der *V. tricolor*, die besonders in Südosteuropa durch einen blattigen Endzipfel ausgezeichnet ist. (*V. macedonica* Boiss. et Heldr.)

Viola elegantula zeigt nicht immer eine deutliche Behaarung. Infolgedessen können die Merkmale, die in der Beschreibung auf Grund des Indumentes angegeben sind, fehlen. Am Standorte der beschriebenen Pflanzen ist *V. elegantula* deutlich behaart.

Der Bastard ist im Jahre 1901 von Prof. E. Brandis auf hochgelegenen Äckern bei Harambasici unter den Stammarten gesammelt worden. Er führe deshalb den Namen dieses hochverdienten Botanikers, der mich in dankenswerter Weise mit zahlreichem Pflanzenmaterial unterstützt hat.

Außerdem sind folgende Hybriden beschrieben:

3. **V. aetolica** × **Orphanidis** = *V. lacmonica* Hsskn. Symb. fl. graec. p. 25.

4. **V. lutea** × **tricolor** = *V. Tatrae* Borb. Magy. Növ. Lap. (1890) Nr. 140 p. 81, Koch-Wohlf. Syn. ed. III. (1892) p. 216. — *V. calaminaria* × *tricolor* = *V. aquisgranensis* Borb. in Koch-Wohlf. l. c. p. 222.

5. **V. declinata** × **tricolor** = *V. carpatica* Borb. in Koch-Wohlf. l. c. p. 222.

6. **V. altaica** × **lutea** = *V. Rouyana* Wolf in Revue Bot. Syst. et Geogr. (1904).

Hauptergebnisse meiner Untersuchungen über die Gesamtverbreitung der in Nord-Deutschland vorkommenden Allerweltspflanzen.

Von

Dr. F. Höck
(Luckenwalde).

In mehreren Jahrgängen der deutschen botanischen Monatsschrift[1] habe ich unter dem Titel „Allerweltspflanzen in unserer heimischen Phanerogamen-Flora" Untersuchungen über die Verbreitung solcher norddeutscher Samenpflanzen geliefert, die in allen 5 Erdteilen (im gewöhnlichen Umfange) beobachtet sind. Da die schon von mir klein bemessenen Abschnitte dieser Arbeit seitens der Herausgeber der Zeitschrift oft noch wieder zerteilt wurden und einige Teile monatelang ungedruckt liegen blieben, ist die Arbeit in den 7 Jahren nicht vollendet worden. Es sind in der Reihenfolge Garckes alle Familien bis zu den *Typhaceen* in den bisher gedruckten Teilen behandelt. Ein weiteres Bruchstück, das *Juncaceen* und *Cyperaceen* behandelte, wurde mir nach monatelanger Ruhe bei der Druckerei ohne ein Begleitschreiben vor kurzem zurückgesandt. Da auch der letzte Herausgeber auf eine Anfrage meinerseits nicht geantwortet hat[2] und mir seit Februar 1904 kein Heft der Zeitschrift zugegangen ist, nehme ich an, daß sie eingegangen sein wird.

Eine Fortsetzung der Einzeluntersuchungen hat nun aber keinen Wert, da die bisher fehlenden Arten inzwischen sämtlich in der zuverlässigen „Synopsis der mitteleuropäischen Flora" von Ascherson und Graebner auch hinsichtlich ihrer Gesamtverbreitung behandelt sind, ich dazu doch höchstens einige nebensächliche Ergänzungen liefern könnte.

---

[1] Jahrg. XV, 1897, S. 165—169, 217—220, 257—261, 289—293, 317—320; XVI, 1898, S. 37—41, 141—145, 181—183, 214—220; XVII, 1899, S. 17 bis 20, 143—144, 161—163; XVIII, 1900, S. 49—51, 147—150; XIX, 1901, S. 1—4, 81—85; XX, 1902, S. 17—21; XXI, 1903, S. 57—58, 142—143.

[2] Nach Einsendung vorliegender Arbeit, also mindestens ½ Jahr nach meiner Vorfrage erhielt ich eine Antwort, in der mir mitgeteilt wurde, daß die „deutsche bot. Monatsschrift" voraussichtlich im Herbst 1905 wieder ins Leben gerufen werde.

Dagegen glaube ich, daß eine übersichtliche Zusammenstellung der Gesamtergebnisse wohl einigen Wert hat, liefere sie daher unter Zustimmung des Herrn Prof. Dr. Uhlworm hier.

Zu dem Zweck habe ich S. 306—403 eine Tabelle angefertigt, in welche ich die Verbreitung innerhalb der von mir[1]) (im engen Anschluß an Drude) unterschiedenen Pflanzenreiche für die Einzelarten durch + eintrage. Ist diesem + keine Zahl hinzugefügt, so bedeutet es, daß die Begründung in der deutschen bot. Monatsschrift gegeben, soweit dort die Arten behandelt sind, oder unmittelbar aus Ascherson-Graebners Synopsis sich herauslesen läßt. Für alle an keiner dieser beiden Stellen begründeten Angaben deutet eine Zahl hinter dem + auf eine Quelle hin, aus der ich entnehme, daß die Art in dem betreffenden Pflanzenreich vorhanden ist. Es ist dies nicht immer ein größeres Florenwerk oder eine ausführliche Pflanzenaufzählung aus dem Gebiet, sondern oft eine kleine Arbeit, die mir zufällig zur Verfügung stand; denn von großen Florenwerken habe ich nur wenige, war aber für diese Arbeit fast ganz auf meine eigene Bibliothek angewiesen; in manchen Fällen mußte mir ein Auszug im Bot. Jahresbericht das ursprüngliche Werk ersetzen; dennoch glaube ich kaum, daß dadurch Fehler in die Übersicht eingedrungen sind. Viele Arten hätten natürlich innerhalb einer Spalte mit einer ganzen Reihe von Zahlen versehen werden können, da sie in mehreren der genannten Schriften verzeichnet sind. Da dies aber die Übersicht stören würde, habe ich nur eine Zahl genannt. Deshalb mache ich aber besonders darauf aufmerksam, daß man nicht etwa den Schluß daraus ziehe, daß die Art nur in dem Teilgebiet vorkomme, auf das sich diese Zahl beziehe. Wenn z. B. die Zahl [33]) hinter einem + in der Spalte des polynesischen Pflanzenreichs vorkommt, darf man nicht daraus schließen, die Art komme nur im „französischen Polynesien" vor, dessen Pflanzenwelt das unter [33]) genannte Werk behandelt. Daß ich dies Werk zur Feststellung der Arten für Polynesien zuerst zu Rate zog, liegt nur daran, weil ich dieses zufällig besitze. Ähnlich steht es in anderen Fällen.

Bei der Auswahl der Arten hatte ich mich nicht ganz auf die in Norddeutschland fest angesiedelten Arten beschränkt: die in der früheren Artbeit erwähnten nur einzeln eingeschleppten Arten habe ich daher auch in die Tabelle aufgenommen; doch habe ich keine solche Art neu berücksichtigt und werde auch die eigentlich mit Unrecht aufgenommsnen Arten durch Ein-

---

[1]) Grundzüge der Pflanzengeograpnie. Breslau (Hirt) 1897. — Den Umfang der Pflanzenreiche fasse ich hier ganz wie in jenem Werk, da dies bei Beginn der Arbeit zugrunde gelegt wurde, obwohl nach neueren Forschungen manche Reiche besser anders abgegrenzt würden.

	3) Mittelas. Pflr.	4) Ostas. Pflr.	5) Nordam. Pflr.	6) Trop.-Am. Pflr.	7) Polyn. Pflr.	8) Indisch. Pflr.	9) Madagass. Pflr.	10) Trop.-Afr. Pflr.	11) Südafr. Pflr.	12) Austral. Pflr.	13) Neuseel. Pflr.	14) Antarkt. Pflr.	15) Andin. Pflr.
O*÷ *Myosurus minimus*			+							+			
÷ *Batrachium aquatile*	+1)	+4)	+					+22)	+22)	+			+
Ranunculus acer	+	+	+								+		
„ *repens*		+	+								+		+
O * „ *arvensis*	+		+							+	+93)		
O * *Papaver rhoeas*		+	+							+39)	+		
O* *(Glaucium flavum)*			+							+	+93)		
O* *Fumaria officinalis*			+		+29)			+	+	+	+		+
÷ *Nasturtium officinale*	+3)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
O÷ „ *palustre*	+2)	+	+	+	+	+		+		+	+		+
O*÷ *Barbaraea vulgaris*	+	+	+					+		+	+93)		
O÷ *Cardamine hirsuta*		+	+	+	+	+		+		+	+	+32)	+
O* *Sisymbrium officinale*			+	+59)	+29)				+	+	+	+	+
O÷ *Brassica nigra*			+	+	+			+	+		+		+
O* *Sinapis arvensis*	+		+	+						+	+93)		
* *Lepidium draba*			+			+		+22)		+			
O* „ *(sativum)*	+		+	+	+			+		+	+		
O* „ *ruderale*	+	+	+	+43)	+			+	+	+	+		+
O* *Capsella bursa pastoris*	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
O *(Capsella procumbens)*	+		+							+	+		+
O* *Coronopus ruellii*			+	+					+	+	+		
O* *Raphanistrum lampsana*		+48)	+	+81)					+	+			+
Viola odorata			+	+36)					+	+	+93)		
O* „ *tricolor*		+76)	+	+76)					+		+		+
O* *Vaccaria pyramidata*	+	+	+				+69)			+	+		

	3) Mittelas. Pflr.	4) Ostas. Pflr.	5) Nordam. Pflr.	6) Trop.-Am. Pflr.	7) Polyn. Pflr.	8) Indisch. Pflr.	9) Madagass. Pflr.	10) Trop.-Afr. Pflr.	11) Südafr. Pflr.	12) Austral. Pflr.	13) Neuseel. Pflr.	14) Antarkt. Pflr.	15) Andin. Pflr.
Silene vulgaris		+75]	+	+							+		
0* „ *gallica*		+	+	+36)	+		+		+44)	+	+		+
0* *Agrostemma githago*			+						+76)	+	+		
*† *Sagina apetala*			+				+69)			+	+		+
0* *Spergula arvensis*			+	+76)	+	+		+	+44)	+	+		+
0* *Spergularia rubra*			+							+	+		+
0* *Arenaria serpyllifolia*	+	+	+					+		+	+		+
0* *Stellaria media*	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
0† *Cerastium glomeratum*	+	+	+	+36)	+			+		+	+	+	+
0 „ *semidecandrum*			+						+	+			
„ *triviale*	+	+92)	+	+	+	+72)		+72)	+		+	+	
0* *Malva silvestris*	+	+	+							+	+		+32)
0* „ *rotundifolia*	+		+	+	+					+	+		+
Hypericum perforatum	+	+	+							+	+		+
0* *Geranium molle*			+							+	+		+32)
0* „ *dissectum*			+		+29)					+	+		+
„ *robertianum*		+79)	+79)	+				+80)			+19)		+79)
0* *Erodium cicutarium*	+		+	+	+			+		+	+	+	+
0* *Oxalis corniculata*		+	+	+	+	+	+	+	+44)	+	+	+	+
Medicago sativa	+3)	+	+	+84)						+	+		+
0 „ *lupulina*	+3)	+	+6)	+81)			+69)	+		+	+	+38)	+
0* „ *minima*	+3)	+4)						+		+			+
0* „ *(denticulata)*		+	+6)	+7)	+85)		+69)			+	+	+38)	+
0* „ *(arabica)*		+	+							+53)	+		+
0* *Trifolium arvense*	+3)		+					+		+	+		
0* „ *pratense*	+3)		+							+	+		+

	3) Mittelas. Pflr.	4) Ostas. Pflr.	5) Nordam. Pflr.	6) Trop.-Am. Pflr.	7) Polyn. Pflr.	8) Indisch. Pflr.	9) Madagass. Pflr.	10) Trop.-Afr. Pflr.	11) Südafr. Pflr.	12) Austral. Pflr.	13) Neuseel. Pflr.	14) Antarkt. Pflr.	15) Andin. Pflr.
O* *Trifolium procumbens.*			+					+	+	+	+		+
„ *repens*	+3)	+64)	+	+						+	+12)	+38)	+
Lotus corniculatus	+3)	+	+					+		+	+		-
O* *Vicia sativa*		+4)	+		+85)		+69)		+	+	+		-
O „ *tetrasperma*		+4)	+							+	+		+
O* „ *hirsuta*		+4)	+	+76)	+29)			+76)		+	+		+
† *Potentilla reptans*	+86)	+	+					+			+		
Geum urbanum			+							+	+87)		
O* *Alchimilla arvensis*			+					+		+	+		-
Poterium sanguisorba			+	+					+	+	+		
† *Lythrum salicaria*	+	+	+							+			-
O† „ *hyssopifolia*	+	+91)	+	+88)	+29)			+	+	+	+	+	-
O* *(Portulaca oleracea)*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
O*† *Montia rivularis (fontana)*	+94)	+92)	+5)							+	+91)	+38)	+)
O *Daucus carota*		+4)	+	+35)		+	+10)				+		
O* *Conium maculatum*		+13)	+	+78)				+			+		-
O* *Galium aparine*	+	+	+					+	+76)	+	+	+	-
O* *Sherardia arvensis*	+		+6)		+29)					+	+		-
Bellis perennis			+6)							+11)	+12)		+)
O* *Erigeron canadensis*		+	+	+	+	+	+		+	+	+		-
O* *Xanthium strumarium*	+47)	+4)	+	+				+		+	+		
O* „ *(spinosum)*			+	+78)					+	+	+		+)
O*† *Gnaphalium luteo-album*					+	+		+	+42)	+	+	+	-
* *Artemisia absinthium*		+76)	+								+		
O* *Anthemis arvensis*			+							+57)	+		-

	3) Mittelas. Pflr.	4) Ostas. Pflr.	5) Nordam. Pfl.	6) Trop.-Am. Pflr.	7) Polyn. Pflr.	8) Indisch. Pflr.	9) Madagass. Pflr.	10) Trop.-Afr. Pflr.	11) Südafr. Pflr.	12) Austral. Pflr.	13) Neuseel. Pflr.	14) Antarkt. Pflr.	15) Andin. Pflr.
* *Anthemls cotula*	+[47]		+					+		+	+	+[14]	+
* *Matricaria chamomilla*		+[77]	+							+[76]	+		
*† *Chrysanthemum segetum*		+[4]	+	+[78]					+	+	+		+[15]
* *Senecio vulgaris*			+	+				+	+	+	+	+[14]	+
* *Cirsium lanceolatum*			+							+	+		+
* *Centaurea calcitrapa*	+[47]		+							+	+		
0† *Lampsana communis*	+[47]		+	+[35]							+		+
* *Cichorium intubus*		+[48]	+	+[81]					+[60]	+	+		+
0* *Hypochoeris glabra*			+		+[29]				+[41]	+	+		+
„ *radicata*			+		+					+	+		+
Taraxacum officinale	+[1]	+[4]	+	+[43]	+		+[69]			+	+	+[38]	+
0* *Sonchus oleraceus*	+[47]	+	+	+	+	+	+	+	+[41]	+	+[51]	+	+[15]
*† „ *asper*	+[47]	+	+	+	+			+		+	+[93]		+[15]
† „ *arvensis*		+	+							+	+	+	
† *Convolvulus sepium*	+	+	+							+	+		+
„ *soldanella*		+	+		+[63]					+	+		+
* „ *arvensis*	+	+	+	+		+	+	+	+[60]	+	+		+
0 *Cuscuta epithymum*			+							+	+		
Lithospermum officinale		+	+					+[73]	+[60]		+		
0* *Lithospermum arvense*		+[4]	+							+[39]	+		
0† *Myosotis intermedia*			+								+		
0* *Hyoscyamus niger*		+	+							+			
0* *Solanum nigrum*	+	+	+	+	+	+	+	+	+[44]	+	+		+
0† *Verbascum blattaria*			+							+	+		
0* *Linaria elatine*			+							+	+		

	3) Mittelas. Pflr.	4) Ostas. Pflr.	5) Nordam. Pflr.	6) Trop.-Am. Pflr.	7) Polyn. Pflr.	8) Indisch. Pflr.	9) Madagass. Pflr.	10) Trop.-Afr. Pflr.	11) Südafr. Pflr.	12) Austral. Pflr.	13) Neuseel. Pflr.	14) Antarkt. Pflr.	15) Andin. Pflr.
O † *Limosella aquatica*	+		+	+				+		+	+	+	+
* † *Veronica serpyllifolia*		+	+	+						+	+	+	+2
O * „ *arvensis*			+							+	+	+3	
O * „ *tournefortii*			+								+		+1
O * „ *agrestis*		+	+	+							+		
† *Menta aquatica*			+				+	+90)			+		+
† „ *pulegium*			+					+		+	+		+1
* † „ *(viridis)*			+	+	+29)					+54)	+		
O * † *Stachys arvensis*		+	+	+35)	+					+	+		
* *Marrubium vulgare*			+	+	+29)					+	+		+
Brunella vulgaris		+	+	+							+		+
* *Verbena officinalis*		+	+	+	+29)	+		+	+	+	+		+
† *Lysimachia vulgaris*		+4)	+58)			+58)				+57)			
O * † *Anagallis arvensis*		+48)	+	+	+	+		+	+	+	+		+
† *Samolus valerandi*		+	+	+					+42)	+			+
* *Plantago maior*		+	+	+	+	+	+	+		+	+		+
„ *lanceolatus*		+48)	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
O „ *coronopus*			+							+	+		
O * *Albersia blitum*		+	+							+			+
O * *Amarantus retroflexus*		+	+								+		
O * *Salsola kali*	+1)	+	+		+					+	+		+
O * *Chenopodium murale*			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
O * „ *album*	+	+	+	+	+	+	+	+	+42)	+	+	+18)	+
O * *Atriplex patulum*			+							+	+93)		
O * „ *roseum*			+							+			
† *Rumex conglomeratus*			+						+	+	+		+82

	3) Mittelas. Pflr.	4) Ostas. Pflr.	5) Nordam. Pflr.	6) Trop.-Am. Pflr.	7) Polyn. Pflr.	8) Indisch. Pflr.	9) Madagass. Pflr.	10) Trop.-Afr. Pflr.	11) Südafr. Pflr.	12) Austral. Pflr.	13) Neuseel. Pflr.	14) Antarkt. Pflr.	15) Andin. Pflr.
÷ *Rumex crispus*		+	+	+			+			+	+	+	+15)
„ *acetosella*			+		+				+	+	+	+	+15)
*÷ *Polygonum lapathifolium*		+	+	+		+			+	+	+93)		+
*÷ *Polygonum persicaria*	+		+			+			+		+		+
0* „ *aviculare*		+4)	+					+76)		+	+93)	+38)	+
0* „ *convolvulus*		+4)	+							+	+		
0* *Euphorbia helioscopia*		+	+					+80)	+44)	+	+		
0* „ *peplus*			+	+35)	+				+44)	+	+		+
÷ *Ceratophyllum demersum*		+4)	+20)	+7)				+73)		+20)			
0* *Urtica urens*	+	+	+	+	+29)		+	+		+	+	+	+
÷ „ *dioeca*	+	+	+	+	+	+4)				+	+	+	+
÷ *Alisma plantago*	+91)	+4)	+					+		+	+74)		
÷ *Potamogeton natans*		+	+	+	+	+	+			+	+	+38)	+
÷ „ *perfoliatus*			+							+			
÷ „ *crispus*		+92)	+							+			
÷ „ *pectinatus*	+1)	+1)	+		+45)			+73)	+42)	+	+		+
÷ „ *filiformis*										+			
÷ *Ruppia maritima*		+	+	+7)	+	+	+10)			+	+87)	+38)	
÷ *Zannichellia palustris*			+9)	+7)		+9)	+10)			+9)	+		+8)
0÷ *Naias marina*	+91)	+91)	+	+91)	+	+91)		+22)		+			
÷ *Lemna trisulca*			+				+			+			
÷ „ *minor*			+		+					+	+		+
÷ „ *gibba*			+	+						+	+		+
÷ „ *polyrrhiza*		+92)	+	+17)						+			+
÷ *Typha angustifolia*		+77)	+		+		+		+60)	+	+		

	3) Mittelas. Pflr.	4) Ostas. Pflr.	5) Nordam. Pflr.	6) Trop.-Am. Pflr.	7) Polyn. Pflr.	8) Indisch. Pflr.	9) Madagass. Pflr.	10) Trop.-Afr. Pflr.	11) Südafr. Pflr.	12) Austral. Pfl.	13) Neuseel. Pflr.	14) Antarkt. Pflr.	15) Andin. Pflr.
† *Juncus maritimus*			+21)	+	+63)			+	+21)	+	+		
† ,, *effusus*		+4)	+21)	+21)			+21)		+21)	+21)		+21)	
*† ,, *glaucus*	+					+			+		+		
* ,, *tenuis*			+	+						+	+	+21)	
O*† ,, *bufonius*	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+18)	+
Luzula campestris		+21)	+		+33)	+21)		+21)		+21)	+		+
O† *Cyperus flavescens*			+25)	+59)		+22)	+22)	+22)		+			
† *Cladium mariscus*		+	+24)	+23)	+		+22)	+22)	+	+			
† *Scirpus caespitosus*			+	+	+89)								
† ,, *setaceus*					+61)		+	+22)	+	+	+	+62)	
O† ,, *supinus*			+				+22)	+22)	+22)	+			
† ,, *lacustris*		+92)	+	+	+			+22)	+22)	+	+27)		
† ,, *maritimus*		+77)	+24)		+34)		+22)	+22)	+22)	+20)	+27)		
† ,, *(mucronatus)*		+	+		+	+	+			+			
† *Carex pseudocyperus*		+16)	+	+17)					+42)	+			
† ,, *gracilis*			+		+63)					+20)			
† ,, *flava*			+							+20)			
† ,, *paniculata*			+							+20)	+20)		
O*† *Panicum sanguinale*		+64)	+24)	+31)	+37)	+65)	+22)	+22)	+22)	+51)	+19)		
O* ,, *lineare*			+30)	+23)	+33)	+52)					+19)		
O*† ,, *crus galli*		+4)	+24)	+31)	+34)	+52)	+46)	+22)	+22)	+40)	+19)		
O* *Setaria verticillata*			+31)	+71)	+65)	+		+	+	+93)			
O* ,, *viridis*		+4)	+31)					+22)			+19)		
O* ,, *glauca*		+67)	+31)	+68)	+65)	+52)	+69)	+66)		+70)			
Anthoxanthum odoratum		+67)	+							+	+19)	+38)	
O* *Alopecurus agrestis*		+4)	+							+93)	+		

	3) Mittelas. Pflr.	4) Ostas. Pflr.	5) Nordam. Pflr.	6) Trop.-Am. Pflr.	7) Polyn. Pflr.	8) Indisch. Pflr.	9) Madagass. Pflr.	10) Trop.-Afr. Pflr.	11) Südafr. Pflr.	12) Austral. Pflr.	13) Neuseel. Pflr.	14) Antarkt. Pflr.	15) Andin. Pflr.
Phleum pratense	+	+67)	+								+19)		
* *Cynodon dactylon*		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		—
Agrostis vulgaris		+4)	+						+	+54)	+19)	+38)	
.. *alba*	+	+4)	+					+			+19)	+83)	
† *Phragmites communis*	+1)	+1)	+24)	+23)			+22)	+22)		+42)	+27)		
† *Aira caespitosa*	+1)	+1)	+		+89)			+		+	+		
Holcus lanatus		+67)	+							+39)	+19)	+38)	
)* *Avena caryophyllea*			+					+	+		+19)		
)* *Poa annua*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
,, *nemoralis*	+1)	+	+					+28)			+19)	+38)	
,, *pratensis*	+1)	+	+	+31)						+39)	+93)	+38)	
† *Glyceria fluitans*		+	+							+	+19)		
Dactylis glomerata		+4)	+							+39)	+19)		
0* *Festuca myurus*	+	+	+25)		+34)			+	+	+	+19)		
.. *ovina*		+	+		+50)					+	+93)	+38)	
0* *Bromus mollis*		+	+							+40)	+19)		
0* ,, *sterilis*			+		+29)					+39)	+19)		
0* *Hordeum murinum*		+76)	+							+39)	+19)		+76)
0* *Lolium temulentum*		+	+		+76)				+	+	+76)		+76)
Lycopodium selago		+	+	+	+50)				+	+	+	+	+
,, *annotinum*		+4)	+25)		+		+	+	+				
,, *clavatum*		+4)	+55)		+		+	+	+			+14)	
Cystopteris fragilis		+4)	+	+91)			+28)	+28)	+28)	+	+	+	+
Asplenium trichomanes		+	+	+	+		+		+	+	+		+
Pteridium aquilinum		+4)	+25)	+35)	+33)	+49)	+28)	+28)	+28)	+36)	+27)		
Polypodium vulgare		+4)	+	+	+				+			+	

klammerung als solche kennzeichnen und bei den Berechnungen am Schluß nur nebensächlich berücksichtigen. Denn bei Aufnahme solcher Arten wäre eine Erschöpfung der Aufgabe ganz unmöglich, da sicher manche einzeln eingeschleppte Art [1]) übersehen würde. Um das Verhältnis der Allerweltspflanzen zu den bei uns fest angesiedelten Arten festzustellen, wurden auch die nur durch Anbau in sämtliche Erdteile geführten Arten wie unsere gewöhnlichen Getreidearten und einige häufige Futtergräser unberücksichtigt gelassen, soweit nicht von vollständiger Einbürgerung in den fremden Erdteilen gesprochen werden konnte.

In den übrigen Fällen wurde Vollständigkeit angestrebt, also eine vollständige Aufzählung der in Norddeutschland urwüchsigen oder fest angesiedelten Arten, soweit sie aus Teilen aller Erdteile bereits erwiesen sind. Daß wirklich Vollständigkeit erreicht ist, bezweifle ich, obwohl ich alle in dieser Beziehung inbetracht kommenden Arten geprüft habe, wie ich anhangsweise vielfach für Arten in der früheren Arbeit zeigte. Eine Neuprüfung hat fast für keine Art die nachträgliche Einfügung in die Tabelle nötig gemacht. Dennoch wäre ein Übersehen einzelner Arten sehr leicht möglich.

Da alle genannten Arten naturgemäß im nordischen und nachweislich auch im mittelländischen Pflanzenreich vorkommen, habe ich diese in der Übersicht ausgelassen. Einige wenige Arten erreichen zwar nur in einem dieser Pflanzenreiche Asien, Afrika und Amerika; dann läßt sich dies unschwer aus dem Fehlen anderer Angaben für Pflanzenreiche dieser Erdteile ergänzen.

Schriften, die zur Vervollständigung vorstehender Übersicht benutzt wurden [2]).

1. Hemsley-Pearson, Flora of Tibet or High Asia (Journ. Linn. Soc. London XXXV, Nr. 244, p. 124—165).

2. Fedtschenko, Über die Elemente der Flora des West-Tian-schan (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 21, 1903, S. 323 bis 326).

3. Freyn, Plantae ex Asia Media. Enumeratio plantarum in Turania ann. 1900—1901 lectarum, additis quibusdam in regione caspica, transcaspica, turkestanica, praesertim in altiplanitie Pamir a cl. Ove Paulsen ann. 1898—1899 aliisque in Turcestania a cl. V. F. Brotherus ann. 1896 lectis. Fragmentum (Bulletin de l'herbier Boissier 2. ser. t. 3, 1903, p. 557—572, 685—700, 857—872, 1053—1068, t. 4, p. 33—48, 443—458).

4. Diels, Die Flora von Zentral-China (Englers bot. Jahrbücher 29, 1901, S. 169—659).

---

[1]) Die Gesamtverbreitung der neuesten Ankömmlinge ist von mir in dieser Zeitschrift in dem Aufsatz „Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts“ behandelt. Dieser zeigt, daß auch darunter „Allerweltspflanzen“ sind.

[2]) Z. T. nach Auszügen im Botan. Jahresbericht.

5. Preliminary List of New-England Plants (Rhodora 5).

6. Greene, Manual of the Bay Region (San Francisco 1894).

7. Malme, Ex herbario Regnelliano (Bihang Svenska Vetensk. Akad. Handlingar).

8. Philippi, Comparacion de las floras y faunas de las republicas de Chile y Argentina (Santiago 1893, Anales de la Universidad. Entrega 15, p. 529—555).

9. Mac Millan, The Metaspermae of the Minnesota Valley (Minneapolis 1892).

10. Balfour, An Account of the Botany of Rodriguez (Transact. Roy. Soc. London 1879).

11. F. v. Müller, Contributions to the Phytography of Tasmania (Hobart Town 1876).

12. Cheeseman, On the Flora of the North Cape District (Transact. and Proceed. of the New-Zealand Institute 29, 1887, p. 333—385).

13. Yabe, Revisio Umbelliferarum japonicarum (Tokyo 1902).

14. Alboff, Essai de flore raisonnée de la Terre de Feu (La Plata 1902).

15. Reiche, Las malezas que invaden a los cultivos de Chile y al reconocimiento de sus semillas (Santiago 1903).

16. Franchet, Les Carex de l'Asie orientale (Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle. Ser. III, t. 8, 1896, p. 179—260).

17. Smith, Enumeratio Plantarum Guatemalensium (Oquawkae 1889 ff.).

18. Kuntze, Revisio generum plantarum.

19. Cheeseman, Die naturalisierten Pflanzen des Provinzial-Distrikts Auckland (Englers bot. Jahrbücher 6, S. 91—110).

20. F. v. Müller, Systematic Census of Australian Plants.

21. Buchenau, Monographia Juncacearum (Englers bot. Jahrb. 12, S. 1—495).

22. Durand-Schinz, Conspectus florae Africae (Brüssel, Berlin, Paris 1895 ff.).

23. Millspangh, Contribution to the Coastal and Plain Flora of Yukatan (Chicago 1895 ff.).

24. Coville, Botany of the Death Valley Expedition (Washington 1893).

25. Bruhin, Prodromus florae adventiciae borealis-americanae (Zool.-bot. Ges. Wien 1883).

26. Allen, Check-list of the Plants of Gray's Manual (Cambridge 1893).

27. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt (Leipzig 1879 u. 1882).

28. Engler, Über die Hochgebirgsflora des tropischen Afrika (Berlin 1892).

29. Muiden, The Flora of Norfolk Island (Proceed. of the Linn. Soc. of New South Wales 1903, Part 4, p. 692 ff.).

30. Knowlton, Further notes on the flora of Worcester County, Massachusetts (Rhodora II, 1900, p. 201—202).

31. Scribner-Merril, Studies on American Grasses. Some recent collections of Mexican Grasses (Washington 1900).

32. Reiche, Flora de Chile (Santiago 1896 ff.).

33. Drake del Castillo, Flore de la Polynésie française (Paris 1893).

34. Hillebrand, Flora of the Havaiian Islands (London, New York, Heidelberg 1888).

35. Hitchcock, Plants of the Bahamas, Jamaica and Grand Cayman (Fourth Annual Report of the Missouri Botanical Garden 1893, p. 47—179).

36. Pittier, Primitiae florae Costaricensis (San José).

37. Hemsley, Flora of the Tonga or Friendly Islands (Journ. Linn. Soc. London 30, 1894, p. 158—216).

38. Dusén, Gefäßpfl. der Magellanländer (Wissenschaftl. Ergebn. d. schwed. Exped. nach d. Magellanländern unter O.-Nordenskjöld. Stockholm 1900).

39. F. v. Müller, Key to the System of Victorian Plants (Melbourne 1887—1888).

40. K. Müller, Die Verwilderung ausländischer Pflanzen in Südaustralien (Natur 1889, S. 516—519).

41. Bolus, Grundzüge der Flora von Südafrika (Leipzig 1888).

42. Schinz-Junod, Zur Kenntnis der Pflanzenwelt der Delagoa-Bai (1900 ff.) u. Schinz, Die Pflanzenwelt Deutsch-SW.-Afrikas (1896 ff.).

43. Therese Prinzessin v. Bayern, Auf einer Reise in Westindien und Südamerika gesammelte Pflanzen (Beihefte zum Bot. Zentralbl. 13, 1902, S. 1—80).

44. Zahlbruckner, Plantae Peutherianae. Aufzählung der von Dr. A. Peuther u. in seinem Auftrage von T. Krook in Südafrika gesammelten Pflanzen (Annal. d. k. k. Hofmus. Wien 1900 u. 1903).

45. Zahlbruckner, Beitrag zur Flora von Neu-Caledonien (Eb. III, 1888, S. 271—292).

46. Reliquiae Rutenbergianae (Abhandl. d. naturwiss. Vereins zu Bremen).

47. Winkler, Plantae Turcomanicae (Acta horti Petropolitani XI, p. 115—157).

48. Forbes-Hemsley, Enumeration of the Plants known from China Proper, Formosa, Hainan, Corea, the Luchu Archipelago and the Island of Hongkong (Journ. Linn. Soc. London).

49. Treub, Notice sur la nouvelle Flore de Krakatau (Ann. du jard. bot. de Buitenzorg 7, 1888, p. 213—223).

50. F. v. Müller, Brief. Report on the Papuan Highland Plants, gathered during Sir William Mac Gregor's Expedition in May and June 1889 (2. p. fol.).

51. Cheeseman. On the Flora of the Kermadec Islands (Transact. and Proceed. of the New Zealand Institute 20. 1888. p. 151—181).

52. Balanza. Catalogue des Graminées de l'Indo-Chine française (Journal de botanique 4, 1890).

53. Wools, Plants indigenous and naturalised in the Neighbourhood of Sydney (Sydney 1891. 71, p. 80).

54. Hamilton. On the effect which settlement in Australia has produced upon indigenous vegetation (Journ. and Proceedings of the Royal Society of New South Wales 26, 1892, p. 178 bis 239).

55. Maxon, A List of the Ferns and Fern Allies of North America North of Mexico (Proceed. of the United States National Museum. Vol. XXIII. p. 619—651, Washington 1901).

56. F. v. Müller, Remarks on the Vegetation of King's Island (From the Papers and Proceed. of the Royal Society of Tasmania 1881, p. 47—49).

57. F. v. Müller, Record of Plants naturalised in the Colony of Victoria since 1889 (Victorian Naturalist 1893).

58. Blanc-Decrock, Distribution géographique des Primulacées (Bull. de l'herb. Boiss. 6, 1898, p. 681—713).

59. Urban, Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Jndiae Occidentalis (Berolini, Parisiis, Londini 1898 squ.).

60. Wood, Report of Natal Botanic Gardens (Durban 1901—1904).

61. Schumann, Flora von Neu Pommern (Notizbl. d. Kgl. bot. Gart. u. Mus. zu Berlin Nr. 13, 1898, S. 59—158).

62. Kurtz, Enumeracion de las Plantas recogidas poi G. Bodenbender en la precordillera de Mendoza (Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Cordoba i Republica Argentina XV, 1896—1817, p. 502—522).

63. Hemsley, The Flora of Lord Howe Island (Annals of Botany 38, 1896, S. 221—284).

64. Yabe, Florula Tsusimensis (Tokyo 1904).

65. Schumann, Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee (Leipzig 1901, 613, S. 80).

66. Werth, Die Vegetation der Insel Sansibar (Berlin 1901, 97 S. 8⁰).

67. Hackel. Enumeratio gruminum Japoniae (B. hb. Boiss. 7, 1899).

68. Tonduz, Herborisations en Costa Rica (Eb. 3, 1895, 4, 1896).

69. Johnston, Additions to the Flora of Mauritius (Transact. and Proceed. of the Botanical Society of Edinburgh 20, 1895).

70. **Holtze**, Narrative of an Exploring Tour across Melville Island (Transact. Roy. Soc. S.-Austral. 1892, p. 114—120).

71. **Watson**, Contributions to American Botany XIV (Proc. Amer. Acad. 1887, p. 396—481).

72. **Engler**, Über das Verhalten einiger polymorpher Pflanzentypen der nördlich gemäßigten Zone bei ihrem Übergang in die afrikanischen Hochgebirge (Ascherson-Festschr. 1904).

73. **Engler**, Beiträge zur Flora von Afrika (Englers bot. Jahrb.).

74. **Colenso**, An Account of the Finding of Two Australian Plants, hitherto unnoticed, here in New Zealand (Transact. New Zealand Institute XXVII, 1894, p. 401 f.).

75. **Freyn**, Plantae Karoanae amuricae et zearenses (Öst. Bot. Zeitschr. 51, 1901).

76. **Höck**, Pflanzen der Kunstbestände Norddeutschlands als Zeugen für die Verkehrsgeschichte unserer Heimat (Stuttgart 1900).

77. **Gilg-Loesener**, Beiträge zu einer Flora von Kiautschou (Englers bot. Jahrb. 34, 1904, Beiblatt 75).

78. **Reineck**, Allerweltsbürger von Südbrasilien (Allgem. bot. Zeitschr. 1901, S. 107—108.).

79. **Knuth**, Über die geogr. Verbreit. u. die Anpassungserscheinungen der Gatt. Geranium im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung (Englers bot. Jahrb. 32, S. 190 ff.).

80. **Schweinfurth**, Sammlung arabisch-aethiopischer Pflanzen (Bull. herb. Boiss. VII, Appendix Nr. II).

81. **Millspangh**, Plantae Utowanae. Plants collected in Bermuda, Porto Rico, St. Thomas, Culebras, Santo Domingo, Jamaica, Cuba, the Caymans, Cozamel, Yukatan and the Alocron Schools Dec. 1898, to May 1899 (Chicago 1900, 110, p. 80).

82. **Rusby**, An Enumeration of the Plants collected by H. H. Rusby in South America 1885—1886 (Bull. Torr. Bot. Club.).

83. **Hariot**, Listes des Phanérogames et des Cryptogames vasculaires récoltées à la Terre-de-feu par Mm. Willems et Rousson (Journal de botanique 14, 1900, p. 148—153).

84. **Lindmann**, Leguminosae Austro-Americanae (Bihang til Kon. Svenska Akad. Handlingar. Stockholm 1898, Nr. 7).

85. **Maiden**, Observations on the vegetation of Lord Howe Island (Proceed. of the Linn. Soc. of New South Wales 1898, II, p. 117—158).

86. **Fedtschenko**, Potentillae nonnullae e regionibus turcestanicis allatae et a cl. Siegfriedio determinatae (Bull. herb. Boiss. 7, 1899, p. 182—184).

87. **Adams**, On the Botany of Hikurangi Mountain (Transact. New Zealand Institute 30, 1898, p. 414—433).

88. Briquet-Hochreutiner, Enumération critique des plantes de Brésil méridional (Annuaire du conservatoire et du jardin botanique de Génève 3, 1899, p. 147—175).

89. Warburg, Das Pflanzenkleid u. die Nutzpflanzen Neu-Guineas (Bibliothek der Länderkunde 5/6, S. 36—72).

90. Warburg, Pflanzengeogr. Ergebnisse der Kunene-Sambesi-Expedition.

91. Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, ersetzt, soweit wie erschienen, durch Englers Pflanzenwelt.

92. Rein, Japan nach Reisen und Studien. I, 2. Aufl. (Leipzig [Engelmann] 1905).

93. Smith, Plants naturalised in the County of Ashburton (Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute XXXVI. 1904, p. 203—225).

94. Richter-Gürke, Plantae Europeae (Leipzig [Engelmann] 1890 ff.).

Trotzdem nicht nur die ausschließlich bei uns durch Anbau eingeführten Arten (wie[1]) *Nigella damascena*, *Papaver somniferum*, *Linum usitatissimum*, *Silybum marianum*, *Nicandra physaloides*, *Datura stramonium*, *Euphorbia lathyris* und *Phalaris canariensis*), sondern auch viele nur bei uns vorübergehend eingeschleppte Arten (wie *Tragus racemosus* und *Eragrostis maior*) hier unberücksichtigt blieben, ist die Zahl der hier genannten Arten schon doppelt so groß, als sie vor reichlich 10 Jahren[2]) von mir geschätzt wurde, obwohl mehrere damals als kosmopolitisch von mir betrachtete Arten später aus der Zahl der Allerweltspflanzen gestrichen werden mußten[3]); während sie dort auf 100 geschätzt wurde, sind in vorstehender Liste nicht viel unter 200 genannt, auch wenn die in N.-Deutschland nicht fest angesiedelten Arten nicht mitgezählt werden.

Die in dem ersten Aufsatz gemachten allgemeinen Schlüsse erfahren daher hier z. T. nicht unwesentliche Änderungen.

Zunächst tritt der Gegensatz zwischen Einkeimblättlern und Zweikeimblättlern doch mehr hervor, als es ursprünglich der Fall zu sein schien, denn etwa $1^{1}/_{4}$ Hundert Zweikeimblättlern steht nur reichlich $^{1}/_{2}$ Hundert Einkeimblättler gegenüber; besonders auffallend aber ist, daß nur 7 Gefäßsporenpflanzen sich als Allerweltspflanzen erwiesen, doch entsprechen diese Zahlen einigermaßen den Zahlen der in N.-Deutschland fest angesiedelten Arten aus diesen drei Hauptgruppen (1123 Zwei-, 376 Einkeimblättler, 45 Gefäßsporenpflanzen[4]).

---

[1]) Vergl. meine Arbeit über „Kräuter Norddeutschlands". (Englers bot. Jahrb. 21. S. 53—104).

[2]) Kosmopolitische Pflanzen. (Naturwissenschaftliche Wochenschr. VIII. 1893. S. 135—139).

[3]) Aus der Arbeit in der Deutsch. bot. Monatsschr. wurde noch *Lamium amplexicaule* gestrichen, da es gleich allen seinen Gattungsgenossen in australischen Gebieten zu fehlen scheint.

[4]) Vergl. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandb. XLI. 1899. S. LIV.

Unter den einzelnen Familien steht aber nicht die der Korbblütler obenan, die an Artenzahl sowohl bei uns als auf der ganzen Erde die artenreichste ist, sondern wird noch etwas übertroffen von den Gräsern, die an Artenzahl bei uns erst an zweiter Stelle (auf der ganzen Erde etwa an 4. Stelle) kommen mit reichlich 2 Dutzend Allerweltspflanzen. An zweiter Stelle steht nach der Zahl der Allerweltspflanzen dann die an Gesamtartenzahl obenanstehende Familie der Korbblütler mit 20 Allerweltspflanzen. Ziemlich viele in allen Erdteilen auftretende Arten haben noch die kreuzblütigen und nelkenartigen (je 12), die hülsenfrüchtigen (11) und die riedgrasartigen Pflanzen (10 wirklich heimische), also sämtlich Familien, die in N.-Deutschland artenreich sind; unter den bei uns mehr als 4% aller Arten[1]) aufweisenden Familien sind nur die *Rosaceen* durch wenige (4) Allerweltspflanzen ausgezeichnet. Im Vergleich zur Artenzahl reichlich vertreten sind die *Lemnaceen*; denn von fünf in ganz Mitteleuropa vorkommenden Arten ist nur die eine auch in N.-Deutschland sehr seltene *Wolffia* nicht aus allen anderen Erdteilen erwiesen.

Die Vertreter dieser letzten Familie verdanken ihre weite Verbreitung unstreitig Vögeln, da sie nur in Gewässern vorkommen. Pflanzen feuchter Standorte sind aus gleichem Grunde ziemlich reichlich in unserer Aufzählung vorhanden, sie sind deshalb durch † vor dem Artnamen gekennzeichnet; ihre Zahl beläuft sich auf reichlich 60. Wenn diese auch nicht sämtlich echte Wasserpflanzen, sondern z. T. Bewohner von Sümpfen oder feuchten Äckern und Wiesen sind, so werden sie doch oft Gelegenheit zur Verschleppung durch Vögel geben.

Noch bedeutend häufiger ist aber ohne Zweifel die Verschleppung durch den Menschen; denn fast 100 Arten (in der Übersicht durch * gekennzeichnet) bevorzugen schon bei uns Orte, welche durch den Menschen in ihrem Pflanzenwuchs beeinflußt sind (Gärten, Äcker, Straßen, Schutthaufen usw.), und viele andere (wie *Urtica dioeca*, *Anthoxanthum odoratum*) kommen gelegentlich bei uns an solchen Stellen vor, wenn auch ihre ursprünglichen Standorte in unserem Lande weniger durch den Menschen beeinflußt sein mögen; noch bei einer großen Zahl weiterer Arten aber geht aus den Angaben in den zu Rate gezogenen floristischen Arbeiten über fremde Länder deutlich hervor, daß sie dort nur durch den Menschen eingeschleppt wurden.

Echte Waldpflanzen dagegen, welche den Hauptkern unserer urwüchsigen Pflanzenwelt ausmachen, sind wenig unter den Allerweltspflanzen vertreten. Außer der schon genannten *Urtica dioeca* wären etwa *Geum urbanum*, *Hypericum perforatum*, *Luzula campestris* und die genannten Farne sowie vielleicht einige Gräser dazu zu rechnen; doch sind die meisten von diesen auch nicht selten an künstlichen Standorten oder in durch den Menschen wenigstens merklich beeinflußten Beständen zu beobachten. Da Wiesen in unserem Tiefland, von der Nähe der See abgesehen, überhaupt meist künstliche Erzeugnisse sind, verdienen die Wiesenpflanzen keine besondere Hervorhebung; sie sind jedenfalls sicher oft absichtlich oder unabsichtlich durch den Menschen verbreitet; die Bewohnerinnen feuchter Wiesen können wie die feuchter Äcker außerdem auch durch Tiere verbreitet sein: dies gilt unstreitig auch für die wenigen als Moor- oder Sumpfpflanzen zu bezeichnenden Arten.

---

[1]) Vergl. ebenda.

Daher würde wohl eine Verbreitung durch Menschen oder Tiere für fast alle Arten sich nachweisen lassen, die erste noch häufiger sein als die letzte.

Auffallend ist, daß kein einziges Seegras an den Küsten aller Erdteile vorkommt, da doch eine Meerespflanze gleichmäßigere Verhältnisse auf den verschiedenen Teilen der Erdoberfläche vorfinden muß als eine Landpflanze und wegen der allgemeinen Verbreitung des Meeres nirgends ihm unüberwindliche Hindernisse entgegen treten müßten. Aber der Unterschied der Meereswärme in den verschiedenen Erdgürteln reicht ohne Zweifel aus, unsere Seegräser von den Tropen fern zu halten, und andererseits waren die ganz kalten Meere zu ihrer Verbreitung auch wenig geeignet.

Auch von Küstenbewohnern sind, trotzdem das Küstenklima weniger große Gegensätze als das Binnenlandsklima zeigt, nur wenige Arten über den größten Teil der Erdoberfläche verbreitet. Von den Küstenpflanzen der heißen Länder, die Warburg (Annales du jardin botanique de Buitenzorg 1898, p. 128 ff) unter dem Namen „Litoral-Pantropisten" zusammen stellte, sind nur wenige bei uns vertreten, und von diesen drei Arten rechnet er zwei (*Portulaca oleracea* und *Scirpus maritimus*) zu den Rudero-Litoral-Pantropisten. Ganz zweifellos hat aber die dritte in Betracht kommende Art *Salsola kali*, welche Warburg als Halophil-Litoral-Pantropisten bezeichnet, einen großen Teil ihrer weiten Verbreitung erreicht, weil sie in einer Form ein z. T. gar sehr gefürchtetes Unkraut ist. Auch bei diesen Arten scheint daher die Tätigkeit des Menschen mehr die weite Verbreitung bedingt zu haben, als die gleichmäßige Verbreitung des Meeres um die Erde. Überdies ist keine der drei Arten auf die Nähe der See beschränkt. Dies gilt ebenso für zwei bisweilen im Brackwasser vorkommenden Arten, *Potamogeton pectinatus* und *Ruppia maritima*, von denen die letzte nach brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. Ascherson bei Port Said vielleicht ins offene Meer hinausgeht.

Da Unkräuter hauptsächlich zur großen Zahl unserer Allerweltspflanzen beitragen, können wir uns auch nicht wundern, daß die Mehrzahl von ihnen einmal fruchtende Pflanzen (Kräuter) sind. Echte Holzpflanzen fehlen unter ihnen ganz; nur die *Lycopodium*-Arten können als Halbsträucher bezeichnet werden. Während aber mehr als 100 (durch ⊙ gekennzeichnete, nach der Fruchtreife absterbende) Kräuter vorhanden sind, zähle ich nur reichlich 80 (ausdauernde) Stauden. Von diesen sind merkwürdigerweise fast genau gleich viel Ein- und Zweikeimblättler, so daß unter den Einkeimblättlern die Stauden, unter den Zweikeimblättlern aber die Kräuter unbedingt vorwiegen. Aus der ersten Gruppe aber gehören fast alle einmal fruchtenden Arten (außer drei) zur Familie der Gräser und sind Arten, die als Unkräuter weit verbreitet sind; dagegen können die nicht zu den Gräsern gehörigen Einkeimblättler fast alle (vielleicht außer zwei Arten) als Bewohner feuchter Orte, oft geradezu als Wasserpflanzen bezeichnet werden.

Der z. T. einfache Bau bei Arten dieser Gruppe, vor allem bei den *Lemnaceen*, verleitete mich vor reichlich 10 Jahren zu der Äußerung: „daß sie Reste einer Zeit seien, in welcher noch das Klima der ganzen Erde ein ziemlich gleichmäßiges war“. Etwas zweifelhaft in der Beziehung bin ich dadurch geworden, daß der unzweifelhaft älteren, jetzt auch zur Untersuchung herangezogenen Gruppe der Gefäßsporenpflanzen doch nicht so viele Allerweltspflanzen anzugehören scheinen, als ich ursprünglich annahm. Wichtig für diese Frage wäre eine Untersuchung, wie sich in der Beziehung die Zellpflanzen, namentlich die Meeresalgen verhalten; doch kann ich diese aus Mangel an Schriften über derartige Pflanzen nicht vornehmen.

Noch ein zweiter Grund macht mich zweifelhaft, ob wirklich Arten aus der Zeit ziemlich gleichmäßigen Klimas sich unverändert dem kühleren Klima der gemäßigten Erdgürtel anpaßten, nämlich die verhältnismäßige Seltenheit der meisten unserer Allerweltspflanzen in den Tropen. Denn zu der Zeit, als das Klima auf der ganzen Erde ziemlich gleichmäßig war, ist es ohne Zweifel ähnlicher dem Tropenklima als dem heutigen der gemäßigten Länder gewesen. Daher müßten die über den größten Teil der Erdoberfläche verbreiteten Pflanzen sich eher in den Tropen als in kälteren Gebieten gehalten haben. Dem widerspricht aber die vorliegende Übersicht.

Nur vier Arten (*Portulaca oleracea*, *Sonchus oleraceus*, *Chenopodium album* und *Poa annua*) sind mir aus Teilen sämtlicher Pflanzenreiche des Landes bekannt. Ihnen nahe stehen an Gesamtverbreitung *Stellaria media* und *Capsella bursa pastoris*, bei denen ich bisher vergeblich nach Angaben nur aus Polynesien gesucht habe, sowie *Nasturtium officinale* und *Solanum nigrum*, die meines Wissens nur im antarktischen Pflanzenreich nicht erwiesen sind, und endlich *Juncus bufonius*, bei dem ich nur eine Angabe aus dem madagassischen Pflanzenreich vermisse.

Einen großen Gegensatz zu diesen weitest verbreiteten Arten bilden die, welche von Europa nach Asien und N.-Afrika hineinreichen und außerdem in N.-Amerika und (meist durch neuerliche Verschleppung) auch in Australien hineinreichen wie *Myosurus minimus*, *Atriplex patulum*, *A. roseum*, *Potamogeton perfoliatus* und *Carex flava*. Gleich diesen ist nur von zwei Pflanzenreichen in vorstehender Übersicht angegeben: *Myosotis intermedia*, nämlich von N.-Amerika und N.-Seeland, und *Potamogeton filiformis* ist gar nur mit einem + versehn, nämlich für Australien als erwiesen bezeichnet, da ich für Amerika keine andere Angabe über das Vorkommen dieser Art finde als eine aus Grönland durch Abromeit (Bibliotheca botanica Heft 42, Stuttgart 1899). Aber nicht nur diese in der Verbreitung so beschränkten Arten, daß man auf sie kaum den Namen Allerweltspflanzen anwenden mag, fehlen den Tropen anscheinend ganz, sondern noch etwa 50 andere Arten unserer Aufzählung, so daß also der dritte Teil aller dieser Arten die Tropen nicht einmal berührt. Auch von vielen anderen kann man nur in sehr beschränktem Sinne von einem Vorkommen in den Tropen sprechen, da sie nur in der Nähe eines nord- oder südländischen Pflanzenreichs in ein tropisches hinein oder wenigstens an dessen Grenzen heran reichen. Die Mehrzahl aller Arten findet gerade in den Tropen bedenkliche Lücken in ihrer Verbreitung und dies gilt bei ganz genauer Betrachtung wohl wahrscheinlich für fast alle Arten. Selbst so verbreitete Arten wie *Sonchus oleraceus*, *Chenopodium album* und *Poa annua*, die keinem Pflanzenreich ganz fehlen, sind in den tropischen Ebenen doch meist wenig verbreitet oder fehlen dort gar ganz. Etwas anders ist es mit der vierten aus allen Pflanzenreichen erwiesenen Art, dem Portulak; diese ist gerade ein in den Tropen weit verbreitetes Unkraut (vgl. z. B. Engler in Botan. Jahrbüchern VII, S. 454 und Schumann, Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee S. 309). Ähnlich zeigen mehrere Gräser, z. B. *Cynodon dactylon* und *Panicum*-Arten besonders weite Verbreitung in den warmen Ländern.

Die Mehrzahl der hier aufgezählten Arten ist dagegen, soweit sie in die Tropen hineinreicht, dort auf kühlere Gebirgsgegenden beschränkt, so daß bei diesen meist die Meinung nahe liegt, daß sie aus kälteren Gebieten in Teile wärmerer Länder verschleppt wurden.

Das Umgekehrte mag auch vorkommen; hat doch Ascherson (Verh. Bot. Ver. Brand. XXII, 1881, S. 61f.) gezeigt, daß sich viel schwieriger Pflanzen eines kälteren Klimas in einem wärmeren einbürgern als umgekehrt. Doch ist die einzige hier als allgemein verbreitet bezeichnete und in wärmeren Ländern häufige Art, der Portulak, schon bei uns kaum eingebürgert, und auch die in den warmen Ländern weit verbreiteten Gräser dieser Übersicht sind z. T. bei uns kaum recht heimisch geworden. Aber wenn auch aus den echten Tropen wenige Arten der Übersicht stammen mögen, so wird doch eine große Zahl von ihnen in wärmeren Ländern als unserer Heimat ursprünglich entstanden sein und dadurch nur zur Bestätigung jener von Ascherson schon vor mehr als 20 Jahren ausgesprochenen Behauptung dienen.

Denn wie ich in Englers Botan. Jahrb. XXI zeigte und wie es z. T. schon eb. VII von Hellwig gezeigt war, hat die größte Zahl unserer norddeutschen Kräuter in weiter südwärts gelegenen Gebieten, namentlich in den Mittelmeerländern ihre ursprüngliche Heimat, und Kräuter sind gerade reichlich unter unseren Allerweltspflanzen vertreten.

Um zu zeigen, wie geringe Ansprüche dennoch einige Allerweltspflanzen an die Wärme machen, sei hervorgehoben, daß nicht weniger als 23 der oben genannten Arten nach Lange (Conspectus florae groenlandicae) schon 1879 in Grönland beobachtet waren, nämlich: *Stellaria media*, *Cerastium triviale*, *Montia rivularis*, *Capsella bursa pastoris*, *Nasturtium palustre*, *Ranunculus acer*, *Limosella aquatica*, *Taraxacum officinale*, *Matricaria chamomilla*, *Polygonum aviculare*, *Rumex acetosella*, *Urtica urens*, *Juncus bufonius*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis alba*, *Poa annua*, *nemoralis*, *pratensis*, *Festuca ovina*, *Lycopodium selago*, *annotinum*, *clavatum*, *Cystopteris fragilis*.

Daß verschiedene dieser Arten im antarktischen und anderen südländischen Pflanzenreichen vorkommen, ergibt sich unmittelbar durch einen Vergleich mit der vorstehenden Übersicht. Diese zeigt auch für einige anscheinend nicht geringe Verbreitung in den tropischen Pflanzenreichen. Daß dennoch auch diese durchaus nicht überall auf der Erde zu finden sind, geht daraus hervor, daß keine einzige dieser 23 Arten in „Schumann-Lauterbach, Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee“ genannt ist.

Überhaupt ist wohl kaum anzunehmen, daß irgend eine Art ganz unverändert die verschiedenartigsten Klimate erträgt. So hat z. B. Hackel neuerdings (Östr. bot. Zeitschr. 1904) gezeigt, daß unser gemeines Straßengras (*Poa annua*) durch Ausbildung besonderer Formen sich so sehr verschiedenartigem Klima anpaßt, daß es dabei z. B. auch unter Umständen ausdauernd (also staudenartig) werden kann. Allgemein hat Wettstein (Österr. bot. Zeitschr. 1902, S. 76 ff.) darauf hingewiesen, daß man an Pflanzen der aus Europa nach Brasilien eingeschleppten oder eingeführten Arten schon jetzt Abänderungen erkennen könne. Endlich hat Engler (Festschrift zur Feier des siebzigsten Geburtstages des Herrn Prof. Dr. Paul Ascherson [Leipzig 1904] S. 552 ff.) das Verhalten einiger vielgestaltiger Arten der nördlich-gemäßigten Zone in Gebirgsländern warmer Gebiete, namentlich Afrikas erörtert. Wenn auch von den dort ausführlich besprochenen Arten nur *Cerastium caespitosum* (= *C. triviale*) hierher gehört[1]), so ist doch ganz zweifellos, daß viele andere Arten dieser Aufzählung, die in die Tropen hineinreichen, sich ähnlich verhalten. Oft werden einzelne Formen soweit von unseren abweichen, daß sie als Kleinarten sich abtrennen lassen, so daß viele Arten dieser Aufzählung vielleicht nur als Gesamtarten die Bezeichnung Allerweltspflanzen verdienen. Trotzdem ist ihre Aufzählung meines Erachtens nicht wertlos, wenn man beachtet, daß demgegenüber vielfach Gattungen, ja gar Familien oft eine auf ein oder wenige Pflanzenreiche beschränkte Verbreitung zeigen.

---

[1]) Wie die dort besprochene *Luzula spicata* bildet die hierher gehörige *L. campestris* auf Neuseeland viele Formen (vgl. Buchenau in Englers Bot. Jahrbüchern XXI. 1895. S. 258 ff.).

Dennoch sind nicht nur vielartige Gattungen weit verbreitet, sondern auch solche, deren Arten alle sich zu einer Gesamtart[1]) vereinigen lassen. In diesem Sinne können als Einarter von den hier behandelten Pflanzen betrachtet werden *Zannichellia* und *Pteridium*, vielleicht auch *Alisma* und, wenn man sie von *Asperula* trennen will, noch *Sherardia* (vgl. meine Arbeit über Einarter unter den Gefäßpfl. Norddeutschlands in d. Ascherson-Festschrift). Von diesen ist *Pteridium* allein so verbreitet, daß man an eine selbständige weite Verbreitung ohne Nachhilfe durch Menschen oder Tiere denken könnte; aber fossil ist sie doch erst im Diluvium erwiesen. Aus dieser Zeit findet sich fossil auch *Ceratophyllum demersum*; aber die Gattung scheint schon im Tertiär vorhanden gewesen zu sein (vgl. *C. tertiarium* Ettinghausen im Bot. Jahresber. XVIII, 1890, 2, S. 228). Da auch die ebenfalls weit verbreitete *Hippuris*, die ich nur deshalb nicht unter die Allerweltspflanzen rechne, weil ihr Vorkommen in Afrika meines Wissens nicht erwiesen ist, wegen Fehlens naher Verwandten auf hohes Alter schließen läßt, da *Lemna* wegen des Vorhandenseins von vier Allerweltspflanzen gleichfalls ziemlich alt zu sein scheint, so können wir wohl allgemein sagen, daß unter den Wasserpflanzen wirklich alte Gattungen anzunehmen sind, die Unkräuter dagegen ihre weite Verbreitung wesentlich dem Menschen verdanken. Hierfür spricht auch, daß alle Allerweltspflanzen aus der wohl höchst entwickelten Familie des Pflanzenreichs, alle Korbblütler, vermutlich dem Menschen ihre weite Verbreitung verdanken, und daß Ähnliches für die meisten anderen Arten gilt, die Familien angehören, welche ein ziemlich neuerliches Gepräge zeigen, wie Lippenblütler, Kreuzblütler, Schmetterlingsblütler u. a. Daher ist diese Übersicht zugleich eine Ergänzung zu den Übersichten über die Gesamtverbreitung einiger norddeutscher Unkräuter, die ich in meiner Arbeit „Pflanzen der Kunstbestände Norddeutschlands als Zeugen für die Verkehrsgeschichte unserer Heimat (Stuttgart 1900“, S. 118 [30 f.] und 130 [42 f.] gab, wie sie anderseits durch diese für die nordischen und mittelländischen Gebiete ergänzt wird.

Daß der Verkehr ein Hauptgrund für die weite Verbreitung vieler unserer Unkräuter ist, geht deutlich daraus hervor, daß so wenige in dem überseeischen Lande fehlen, dem unser Hauptverkehr zustrebt, nämlich Nordamerika, und daß auch in Australien und Neuseeland, die schon z. T. ganz unter dem Einfluß der Europäer stehn, eine so große Zahl unserer Unkräuter vorkommt, während z. B. Mittelasien noch viele Arten fehlen und auch in Ost-Asien, das sich lange gegen Europa abgeschlossen verhielt, noch manche Art, die erwartet werden könnte, nicht nachgewiesen zu sein scheint. Allerdings ist sehr wohl möglich, daß Arten von dort wie aus anderen Gebieten erwiesen sind, ohne daß mir dies bekannt wurde. Daher hoffe ich, daß diese Zusammenstellung auch zur weiteren Kenntnis von der Gesamtverbreitung dadurch beitragen wird, daß Lücken in ihr nachgewiesen werden.

---

[1]) Wären hier überall nur Gesamtarten berücksichtigt, so hätte z. B. *Alopecurus geniculatus* mit aufgezählt werden können, aber die zu dieser gezählte nordafrikanische Form gehört nach Battandier-Trabut zu *A. fulvus*.

Für die Litoral-Pantropisten erwähnt Warburg Mittel, welche sie zur Verbreitung befähigen; für einige schon von mir in dem genannten Aufsatz der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" aufgeführte Arten habe auch ich hervorgehoben, daß sie Klettfrüchte, Schleuderfrüchte, Früchte mit Haarkelch usw. besitzen, und auch schon erwähnt, daß irgend eine derartige Einrichtung wahrscheinlich bei allen weit verbreiteten Pflanzen sich findet. Vielleicht unternimmt einmal jemand, dem alle diese Pflanzen in einem botanischen Museum oder Garten mit ihren Früchten und Samen zur Verfügung stehen, eine derartige Prüfung. Mir ist dies an meinem Wohnort nicht möglich. Eine solche würde wahrscheinlich die Zahl der Allerweltspflanzen, auch soweit sie unser Gebiet dauernd erreicht haben, noch erhöhen können. Daß aber wesentlich neue Verbreitungsgruppen darin enthalten sein werden, glaube ich nicht. Daher würde die vorliegende Arbeit wie die ihr vorangehenden über die gleiche Frage doch hoffentlich nicht ganz ohne bleibenden Wert sein.¹)

---

¹) *Carex pseudocyperus* ist nach Clarke (List of the Carices of Malaya. [Journ. Linn. Soc. London 1904. p. 1—16]) auch noch für das indische Pflanzenreich, z. B. Java (als *C. fascicularis* Boot.) erwiesen; var. *comosa* ist gemein in N.-Amerika, var. *platygluma* u. *haenkeana* sind in S.-Amerika verbreitet.

Nach Nr. 93 des Schriftenverzeichnisses, die nachträglich eingefügt wurde, scheint vorstehende Aufzählung noch um *Melandrium album*, *Cerastium arvense* und *Conium maculatum* vermehrt werden zu müssen; doch läßt mir die Druckerei keine Zeit zur genauen Nachprüfung.

Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich.

Von

Dr. Anton Hansgirg,

k. k. Universitäts-Professor, d. Z. in Wien.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit, welche eine systematische Aufzählung aller aus dem Erzherzogtum Österreich unter der Enns bisher bekannten Süßwasseralgenarten (excl. *Bacillariaceen* = *Diatomaceen*) enthält, bildet eine auf dem bisherigen, in zerstreuten Strichen dieses Landes durchgeführten Studium der niederösterreichischen Algen basierende Vorarbeit zu einer zukünftigen, die im ganzen Lande lebenden Arten der Süßwasseralgen umfassenden, erschöpfenden Flora der Süßwasseralgen von Niederösterreich.

Da der Verfasser Ende des Jahres 1904 aufgefordert wurde, seine Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich schon jetzt zu publizieren, so enthält diese Arbeit bloß die Resultate der von ihm in den letzten zwei Jahren (1903 und 1904) in diesem Lande durchgeführten algologischen Studien, Beobachtungen und Sammlungen.

Im nachfolgenden werden auch die von anderen Forschern früher in Niederösterreich gesammelten seltenen Süßwasseralgenarten mit Angabe ihrer Standorte in fortlaufender Reihenfolge angeführt, wobei stets die geographischen Grenzen dieses Landes streng eingehalten werden, sodaß die in den an Niederösterreich unmittelbar angrenzenden Gebieten der Nachbarländer gesammelten und beobachteten Spezies und deren Fundorte mit Ausnahme einiger Algen vom Erlaufsee und von der Schneealpe in diesen Grundzügen fehlen.

Von älteren algologischen Arbeiten und Verzeichnissen, welche sich auf die Algenflora von Niederösterreich beziehen, sind im nachstehenden außer der von Dr. Welwitsch im Jahre 1836 veröffentlichten „Synopsis Nostochinearum Austriae inferioris“ und seiner im Jahre 1857 erschienenen, im 4. Bande der

Verhandlungen der zool. botan. Gesellschaft in Wien enthaltenen „Systematischen Aufzählung der Süßwasseralgen des Erzherzogtums Österreichs unter der Enns“ noch folgende später erschienene Arbeiten benutzt worden:

Albert Grunows algologische Abhandlungen, insbesondere „Die *Desmidiaceen* und *Pediastreen* einiger österreichischen Moore“ 1858. u. a.

L. v. Heuflers „Übersicht der bisher bekannten *Hypheotrix*-Arten Österreichs“, 1858.

Dr. L. Rabenhorsts „Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae“, 1864 bis 1868 und „Die Algen Europas exs.“ 1861 bis 1879.

Prof. Dr. G. v. Becks „Flora von Hernstein“, 1886, „Übersicht der bisher bekannten Krytogamen Niederösterreichs“, 1887, „Die Sporen von *Microchaete tenera* Thr. und deren Keimung“, 1898 u. a.

Prof. H. Zukals „Phycologische Notizen“, 1863, „Die Entstehung einiger *Nostoc*- und *Gloeocapsa*-Formen“, 1889 u. a.

Dr. S. Stockmayers „Über die Algengattung *Rhizoclonium*“, 1900 und seine algologischen Abhandlungen in Verhandl. und Sitz.-Ber. der zool.-botan. Ges. in Wien 1890 bis 1893 u. a.

F. v. Pfeiffers „Beiträge zur Fixierung und Präparation der Süßwasseralgen“, 1898 u. a.

K. v. Keisslers „Das Plankton des unteren Lunzer-Sees“, 1900 u. a.

J. Brunnthalers „Das Phytoplankton des Donaustromes bei Wien“. 1900.

V. Brehms und E. Zederbauers „Untersuchungen über das Plankton des Erlaufsees“, 1902.

F. A. Tschernings „Über die Algenvegetation an den Wasserrädern der Schiffsmühlen bei Wien“, 1902.

Dr. J. Lütkemüllers „Über die Gattung *Spirotaenia* Bréb.“, 1903 u. a.[1]

Eine größere Anzahl von seltenen niederösterreichischen Algenarten ist mit Angabe des Standortes, öfters auch mit wertvollen wissenschaftlichen Bemerkungen von Prof. Dr. v. Beck, Prof. Dr. Krasser, Dr. Stockmayer u. a. in der von Prof. Dr. v. Kerner und Prof. Dr. W. Fritsch herausgegebenen „Flora austro-hungarica exsiccata“, 1881 bis 1904 und in den vom k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien publizierten „Kryptogamae exsiccatae“, 1894 bis 1904 zur Verteilung gelangt.

Einige seltene in Niederösterreich von Prof. Dr. v. Beck, Dr. H. W. Reichardt, Dr. K. v. Keissler, F. v. Pfeiffer, L. v.

---

[1] Ein vollständiges Literatur-Verzeichnis wird die Aufgabe der zukünftigen ausführlichen Geschichte der niederösterreichischen Algenkunde sein, in welcher auch mehr über die um die Algenflora von Niederösterreich hochverdienten Botaniker mitgeteilt werden soll. Eine chronologische Übersicht der älteren Literatur und ein Algensammler-Verzeichnis bis zum Jahr 1854 siehe in Prof. A. Pokornys „Vorarbeiten zur Kryptogamenflora von Unterösterreich“. 1854.

Heufler, A. Pokorny, Diesing, Stoitzner, Fenzel, von A. Grunow und Dr. Welwitsch, welche zwei Botaniker den eigentlichen Grund zu einer niederösterreichischen Algenflora gelegt haben und von anderen später zu erwähnenden Herren gesammelte Algenarten, sind im Herbarium des k. k. Hofmuseums in Wien enthalten.

Die von den vorher genannten Botanikern und anderen Herren, welche mit den niederösterreichischen Algen sich beschäftigt haben, in Niederösterreich gesammelten Arten von Süßwasseralgen (excl. *Diatomaceen*) sind in diesen Grundzügen stets mit Angabe des Sammlers, des Standortes und der Arbeit, in welcher sie publiziert wurden, angeführt.

Soviel dem Verfasser bekannt, sind von den früheren Algensammlern in Niederösterreich bloß einige Gebiete systematisch durchsucht, in den meisten von Algensammlern besuchten Gebieten sind jedoch nur flüchtige Beobachtungen und Sammlungen gemacht und bloß einzelne Vorkommnisse publiziert. So sind z. B. von Prof. Dr. v. Beck, Dr. Welwisch und A. Grunow die Umgebung von Hernstein, Wien und Berndorf in algologischer Hinsicht genauer durchforscht worden; in den meisten nachgenannten Gebieten, insbesondere im Grenzgebiete von Niederösterreich, wurden jedoch nur an einzelnen Stellen Algen gesammelt, so daß der größte Teil von Niederösterreich, insbesondere der Grenzgebirge noch viele ungehobene Schätze birgt.

Die meisten algologischen Beiträge der älteren und jüngeren vorher genannten Botaniker stammen aus der Umgebung von Alland, Baden, Berndorf, Bisamberg, Bruck a. d. L., Deutschbrodersdorf, Erlaufsee, Frankenfels, Gaden, Gaming, Gmünd, Grossau, Gutenstein, Hainfeld, Heiligenkreuz, die Umgebung von Hernstein, Höllenthal, Kirchdorf, Kirchberg, Klosterthal a. Sch., Klosterneuburg, Langenlois, Leesdorf, Ließing, Lilienfeld, Lunz, Lunzersee, Melk, Mödling, Moosbrunn, Muckendorf, Neuhaus, (Neusiedlersee), Nußdorf, Pernitz, St. Pölten, Pottendorf, Puchberg a. Sch., Puchenstuben, Reichenau, Scheibbs, Schneealpe, Schneeberg, Schwarzenbach a. P., Schwaadorf, Staatz, Schladming, Schrems, Stixenstein, Stixneusiedl, Unterwaltersdorf, Wampersdorf, Weitra, Weißenbach, Wien, Wiener-Neustadt, Wöllersdorf, St. Veit a. d. T., Vöslau u. a.

Der Verfasser selbst sammelte im Laufe der letzten zwei Jahre die im nachstehenden mit ! bezeichneten Algenarten an verschiedenen Stellen um Agsbach, Altenmarkt a. d. T., St. Andrä, Angern, Baden, Baumgarten a. d. M., Böheimkirchen, Döbling, (auch in den Teichen am Cobenzl und Himmel und bei der Einsiedelei oberhalb St. Veit), Eichgraben, Fahrafeld a. d. T., Felixdorf, Freudenau, Gloggnitz, Götzendorf a. d. L., Grammat-Neusiedel, Greifenstein, Gumpoldskirchen, Guntramsdorf, Hadersdorf, a. d. K., Heiligenstadt, Heinreichs, Hirschbach, Hischwang, Hinterleithen, Horn, im Höllenthal, (auch Groß-Höllenthal und am Gaisloch auf der Raxalpe), Inzersdorf, Kahlenbergerdorf, Kalksburg, Kaltenleutgeben, Kaiserbrunn a. d. Sch., Kierling, Knappendorf, Klausen-Leopoldsdorf, Kleinmaziazell, Klosterneuburg, (auch die Donaulacken zwischen Engelbad und Kritzendorf), Korneuburg (auch in Donaulacken und Schiffsmühlen zwischen Tutendörfel bis Langenzersdorf), Krems, Laxenburg, Leobersdorf, Liesing, Mannersdorf a. d. N.-B., Marchegg, Mariaenzersdorf, Mödling (im Prießnitzthal, in der Klause, Vorder- und Hinterbrühl, Schloß Lichtenstein), Oberndorf, Oberweiden, Ollersbach (auch in Waldteichen), Payerbach a. d. Sch., Perchtoldsdorf, Pfalzau, Prinzersdorf a. d. P., Pötzleinsdorf, Puchberg a. Sch., Pürbach (in Sümpfen und Teichen an der F.-I.-B. bis Hoheneich), Purkersdorf (in Quellen, Bächen etc. bis Gablitz und Neupurkersdorf), Reichenau a. d. Sch., Richardshof oberhalb Guntramsdorf, Rodaun (auch an Felsen und in Bächen bei Neumühle und Waldmühle), Sievering, Schlöglmühle a. d. Sch., Stadlau, Steinabrückl, Steinhof, Stetten, Stillfried a. d. M., Tulln (auch in Donaulacken jenseits der Donau), Tullnerbach, Weißenbach a. d. T., nähere und weitere Umgebung von Wien (auch in Sümpfen der alten Donau im Prater, bei Freudenau, an den Donauschiffsmühlen in der Krieau, in Teichen am Wienerberg etc.), Wiener-Neustadt, Wimpassing, Wördern u. a.

Die vom Verfasser in Niederösterreich gesammelten Algen sind als Belege für die von ihm in diesen Grundzügen angegebenen Fundorte in seinem Herbarium aufbewahrt und werden später, wie alle von ihm in verschiedenen Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie (in Böhmen, Steiermark, Tirol, Krain, Kärnthen, Istrien, Dalmatien und Bosnien) sowie in Griechenland und Ägypten gesammelten Arten der Süßwasser- und Meeresalgen, die er bereits dem Herbarium des k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien geschenkt hat,[1] in diesem Herbarium zu weiteren algologischen Studien zugänglich sein.

Zu bedauern ist es, daß bis heute die niederösterreichischen Botaniker sich wenig mit den niederösterreichischen Algen beschäftigt haben, resp. daß sie um die Algenflora ihres Heimatlandes sich viel weniger bekümmerten, als um die Phanerogamenflora, sodaß zur Zeit über die geographische Verbreitung der Algenarten in Niederösterreich noch viel zu wenig bekannt ist, und eine erschöpfende, auf vieljährigem, fleißigem Algenstudium basierende Algenflora dieses Landes noch so lange auf sich wird warten lassen, bis ein befriedigendes Bild über die Artenverbreitung, die ökologischen Algenformationen etc. zu konstruieren möglich sein wird.

Da nun viele Gebiete von Niederösterreich in algologischer Hinsicht noch mehr oder weniger terra incognita sind, so ist kein Wunder, daß die niederösterreichische Algenflora, was die Artenzahl betrifft, zur Zeit noch relativ ärmer erscheint, als z. B.

---

[1] Auch einige vom Verfasser in Ostindien gesammelte Algen (das übrige reiche ostindische Algenmaterial des Verfassers hat Dir. W. Schmidle, welcher sie bearbeitet hat, in seinem Herbarium).

die vom Verfasser im Laufe von mehr als zwölf Jahren durchforschte Algenflora von Böhmen, und daß sie nicht viel reicher ist, als die im Jahre 1894 erschienene Algenflora Oberösterreichs nach Dr. S. Stockmayers Bearbeitung der Algen in Dr. K. B. Schiedermayers Nachträgen zu der von ihm und von Dr. Pötsch im Jahre 1872 veröffentlichten Kryptogamenflora von Oberösterreich.

Wie aus der beiliegenden vergleichenden Tabelle zu ersehen ist, hat der Verfasser in seinem „Prodromus der Algenflora von Böhmen", I. Teil, 1886, II. Teil 1892, zusammen 871 Arten der roten, braunen, blaugrünen und chlorophyllgrünen Süßwasseralgen aus Böhmen beschrieben, aus Oberösterreich waren nach Stockmayer bis zum Jahre 1894 zusammen 568 Spezies der *Rhodo-*, *Phaeo-*, *Chloro-* und *Cyanophyceen* bekannt, während in Niederösterreich im Jahre 1857 nach Dr. Welwitschs „System. Aufzählung" bloß 46 Arten, nach Prof. Dr. v. Becks „Übersicht der bisher bekannten Kryptogamen Niederösterreichs" im Jahre 1887 schon 416 Spezies und nach vorliegender Übersicht im Jahre 1904 bereits 603 Algenarten aufgefunden wurden.

Zur Aufklärung der Zahlen in nachfolgender Tabelle möge hier noch bemerkt werden, daß viele von den 361 Arten der grünen, roten und blaugrünen Süßwasseralgen aus Oberösterreich, in Dr. J. S. Pötschs und Dr. K. B. Schiedermayers im Jahre

Vergleichende Tabelle der aus Niederösterreich, Oberösterreich und Böhmen bekannten Algenarten.

Algenarten	*Rhodophyceen*	*Phaeophyceen*	*Chlorophyceen*	*Cyanophyceen*	alle zusammen
Niederösterreichs im J. 1857 [1] (nach Welwitsch)	3	0	34	9	46
Niederösterreichs im J. 1887 (nach v. Beck)	8	1	253	154	416
Niederösterreichs im J. 1905 [2] (nach Hansgirg)	11	11 [3]	357	224	603
Oberösterreich im Jahre 1894 (nach Stockmayer)	6	1	387	174	568
Böhmens im Jahre 1892 (nach Hansgirg)	11	7	549	304	871

---

[1] Nach Jacquin „Enumeratio stirpium etc.", 1762 besitzt Niederösterreich 9, nach Host „Synopsis plantarum etc." 1797 bloß 16, nach A. Pokornys „Vorarbeiten", 1854 schon 69 Algenarten.

[2] Nach Zuzählung der aus Niederösterreich bekannten, zu den braunen Algen gerechneten *Dinobryaceen-* und *Peridineen*-Arten.

1872 veröffentlichten „Ersten systematischen Aufzählung der im Erzherzogtum Österreich ober der Enns beobachteten Kryptogamen“, und von den in v. Becks „Übersicht“ angeführten 416 Algenspezies aus Niederösterreich in neuerer Zeit als Synonyme anderer Arten sich erwiesen haben und in nachfolgender systematischen Aufzählung eingezogen, resp. nur als Synonyme jener Arten angeführt wurden.

Inbetreff der systematischen Bearbeitung, Nomenklatur und Klassifikation der Algen, möge hier bemerkt werden, daß in nachfolgendem Verzeichnis die Artenbegrenzung, die Reihenfolge, Begrenzung etc. der Familien und Gattungen den neueren und neuesten Arbeiten über die Algensystematik entsprechend durchgeführt wurde.

Da der Verfasser in vorliegender systematischer Bearbeitung der niederösterreichischen Algen die in seinen früheren phykologischen Arbeiten im Laufe von fast zwei Dezennien unentbehrlich gewordenen systematischen Veränderungen durchgeführt hat, so bildet diese Arbeit gewissermaßen auch einen Nachtrag zu seinem „Prodromus der Algenflora von Böhmen“ und zu seinen im Jahre 1890 bis 1894 in den Sitz. Ber. der k. böhm. Ges. d. Wissenschaften in Prag etc. veröffentlichten Beiträgen zur Süßwasser-Algenflora von Steiermark, Tirol, Kärnthen, Krain, Istrien, Dalmatien und Bosnien.

Aus der vorstehenden tabellarischen Übersicht und den vorhergehenden einleitenden geschichtlichen Mitteilungen ist ersichtlich, daß die Algenflora von Niederösterreich, obwohl sie vom Jahre 1887 bis 1904 um fast zweihundert Arten und eine nicht unbedeutende Anzahl von Familien, Gattungen und Varietäten reicher wurde, zur Zeit noch große Lücken aufweist, und was die Vollständigkeit betrifft, noch vieles zu wünschen übrig läßt.

Weiter ist auch zu ersehen, daß es dem Verfasser in verhältnismäßig kurzer Zeit gelang, neben zahlreichen aus Niederösterreich bisher nicht bekannten Familien, Gattungen, Arten und Varietäten auch einige neue im nachstehenden Verzeichnis mit fetteren Lettern gedruckte Spezies und Abarten der Süßwasseralgen zu entdecken.

Die bisher nicht beschriebenen Algen sind von ***Rhodophyceen:*** *Chantransia chalybea* var. nov. *maxima*; von ***Chlorophyceen:*** *Bulbochaete sanguinea* nov. sp., *Trentepohlia lagenifera* var. nov. *ferricola*, *Gongrosira de Baryana* var. nov. *robusta*, *Hormiscia zonata* var. nov. *undulata*, *Hormiscia flaccida* var. nov. *montana*, *Conferva globulifera* var. nov. *grandis*. *Botryococcus Braunii* nov. *forma horridus* und nov. *f. validus*, *Dactylothece macrococca* var. nov. *caldariorum*. *Gloeocystis gigas* nov. *f. maior*, *Gloeocystis vesiculosa* nov. var. *crassior*, *Kentrosphaera Facciolae* nov. *f. magna*, *Spirogyra Hassallii* var. nov. *austriaca* und *Euastrum verrucosum* nov. *f. grande*; von ***Myxophyceen:*** *(Cyanophyceen)*: *Hapalosiphon pumilus* nov. f. *pyrenogerus*, *Microchaete calothrichoides* nov. sp., *Leptochaete rivularis* nov. var. *rivulari-*

arum und *Cyanococcus pyrenogerus* nov. gen. et sp. Somit ist in diesem von Algologen noch sehr vernachlässigten Lande, insbesondere in dem durch Wasserreichtum etc. bevorzugten Grenzgebiete, noch eine reiche Ausbeute zu erwarten.

Weiter ist hier noch zu erwähnen, daß im nachfolgenden Verzeichnis außer den nötigen Diagnosen neuer Arten und Varitäten bei einzelnen Familien, Gattungen oder Arten kurze systematische Bemerkungen und bei allen Arten Zitate derjenigen Werke oder Abhandlungen angeführt sind, in welchem die Beschreibung dieser Spezies vorkommt und welche Arbeiten als Grundlage für die Speziesbestimmungen in der Klasse der Algen allgemein anerkannt werden.

Der Verfasser, welcher im Laufe der letzten zwei Jahre auf seinen algologischen Studienreisen nur einen unvollständigen Überblick über die in Niederösterreich entwickelten verschiedenen ökologischen Algenformationen gewonnen hat, ist zur Zeit noch nicht imstande eine spezielle Beschreibung dieser Formationen zu liefern, weshalb er — ohne hier in eine nähere Beschreibung der klimatischen, geologischen, hydro- und orographischen Verhältnisse von Niederösterreich einzugehen sich auf folgende kurze allgemeine Bemerkungen darüber beschränken wird.[1]

Von allen Algenformationen ist in Niederösterreich wie in den nachbarlichen Alpenländern am besten und in großer, der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Gewässer und des Substrates entsprechender Mannigfaltigkeit die Formation der hydro- und aërophilen Bergalgen entwickelt.

Viele seltene Bergalgen trifft man auf feuchten Kalksteinfelsen und in den schnell oder langsam fließenden klaren, kalkhaltigen Gewässern der im Süden und Westen vorkommenden kalkhaltigen Gebirge, insbesondere in deren unteren, wärmeren Region.

Andere Arten der Berg- und Hochgebirgsalgenarten bevorzugen wieder oder sind ausschließlich in kälteren Lagen der im nördlichen und westlichen Teile von Niederösterreich vorherrschenden kieselhaltigen Gebirge der Sandstein-, Schiefer- und Granitfelsen des Urgebirges, der Tertiärhügel etc. verbreitet.

Was die Artenzahl anbelangt, so steht die Algenflora der ganzen vom Verfasser besuchten Berg- und Hügelregion von Niederösterreich meist weit hinter derjenigen der Ebene zurück. Die relative Armut an Algen des ganzen Wienerwaldgebietes und des südlichen an Steiermark angrenzenden voralpinen Berg- und Hochlandes ist dadurch zu erklären, daß in diesen Felsengebieten das Wasser meist unterirdisch verläuft und die Vegetationsformen der Hochmoore, der Seen, der feuchten Kalksteinwände etc. verhältnismäßig sehr selten sind oder gänzlich fehlen.

---

[1] Mehr über die verschiedenen ökologischen Algenformationen Böhmens siehe in des Verfassers Werken „Physiologische und algologische Studien, IV. Abtlg.“, 1877 und in seinen „Physiolog. und phycophytologischen Untersuchungen“, p. 254 bis 263, 1893.

Die meisten selteneren Bergalgen kommen hier an Katarakten, Wasserschleusen, Quellen, Wasserleitungen und in schnellen Wasserläufen in Bergtälern vor, wo stellenweise auch in reinen Bächen etc. des Wienerwaldes eine üppig entwickelte Vegetation der krenophilen Algen (meist Bergalgen) entwickelt ist.

Bemerkenswert ist das massenhafte Vorkommen einiger der Bergregion ausschließlich angehörenden Algenarten in den Wasserschleusen der Mühlen, Pulver- u. a. Werke sowie einiger echten Bergalgen, *Bangia atropurpurea, Hormiscia (Ulothrix) zonata*, einiger *Hydrocoleum*-und *Lyngbya*-Arten, der *Cladophora glomerata* etc. an den Rädern etc. der Schiffsmühlen in der Donau und March. Hier bietet das schnell fließende Wasser, die frische kühle Luft etc. den sonst der Ebene völlig fremden Algenarten die zu ihrer Entwickelung nötigen Bedingungen.

Die Formation der potamophilen, limno- und stagnophilen Algen ist in Niederösterreich nur in langsamer fließenden oder stehenden Gewässern der Ebene und in deren Inundationsgebieten gut entwickelt. So insbesondere in größere oder kleinere Lacken und alten Wässern an der Donau, March und Leitha. Unter der Algenentwicklung günstigen Umständen treten zahlreiche Algenarten dieser Formation auch in den in Niederösterreich zahlreichen Teichen, Wasserbecken und kleineren Wasserbassins in der freien Natur und selbst in Städten, z. B. in einigen Bassins in Wien, auf.

Öfters zeigen sich an diesen Stellen, wie in anderen, ruhigen abgeschlossenen Gewässern in der freien Natur (in Seen, Teichen, Flußbuchten etc.) auch verschiedene Wasserblüten und die sog. Planktonalgen in größerer Menge. Die massenhafte Entwicklung dieser an der Oberfläche oder in verschiedenen Tiefenschichten der Gewässer vorkommenden Algen ist jedoch von dem jährlich wechselnden Wasserstande, den klimatischen u. ä. Verhältnissen in höherem Grade bedingt, als bei anderen Algenformationen, sodaß einzelne Algenarten an einem und demselben Standorte nicht jedes Jahr in größerer Menge anzutreffen sind, sondern öfters auch auf längere Zeit fast oder ganz verschwinden.

Von thermalen Algen und Bakterien haben sich noch einige seltene Arten an den Abflüssen der warmen Quellen in Baden und Weikersdorf, dann an der Thermalquelle „Ursprung" in Vöslau erhalten. In den sog. warmen Quellen, Bädern (Schwefelbädern) oder Mineralwässern bei Mödling, Mauer, Perchtoldsdorf und Meidling nächst Wien habe ich im J. 1904, wo ich sie im Sommer einmal bez. auch zweimal besucht habe, keine einzige Thermalalge aufgefunden.

Hingegen fand der Verfasser noch im Juli 1904 in Baden bei niedrigem Wasserstande der Schwechat eine sehr üppig entwickelte Thermalalgen- und Bakterienvegetation an einer früher vom Verfasser u. a. nicht besuchten, im Bette der Schwechat in Weikersdorf bei Haus Nr. 3 in der Braitnerstraße frei hervorquellenden, warmen Schwefelquelle, wo er sie bei höherem Wasserstande der Schwechat früher und später nicht gesehen hat. Er sammelte daselbst neben den in Nachfolgendem genannten thermalen *Oscillatoria*-Arten und ähnlichen Thermalalgen auch folgende seltene Bakterien: *Amebobacter roseus* Winogr.,1) welcher hier auf Steinen etc. einen schleimigen, blaß rosenroten Überzug bildet; *Thiothrix nivea* Winogr., [*Leptothrichia nivea* (Rbh.) Trev.] und einige *Beggiatoa*-Arten (insb. *B. alba* (Vauch.) Trev.2) und *B. leptomitiformis* (Menegh. Trev.), welche hier massenhaft in schneeweißen Flocken, schmutzig oder kreideweißen dünnhäutigen Lagern auftreten.

An den Ufermauern der Schwechat am Abflusse der warmen Quelle aus dem Ferdinandbade hat der Verfasser im Winter 1904 unter thermalen *Oscillatorien*, *Amebobacter roseus* etc. auch *Bacillus thermalis* nov. sp. reichlich gesammelt. Die Stäbchen dieser neuen chromogenen *Bacillus*-Art, welche dem *B. virens* v. Tiegh. aus der Sektion *Chromobacillus* Hansg. Prodr. II, p. 192 sich nähert, sind einzeln farblos, in Menge gelblich olivengrün, zylindrisch, etwa 0,3 bis 0,4 μ dick, meist 2 bis 4, seltener mehr μ lang, gerade oder leicht (bis s-förmig) gekrümmt, unbeweglich (selten mehr oder weniger lebhaft beweglich), zu schmutzig bis schwärzlich olivengrünen, schleimigen Zoogloeamassen vereinigt, welche von warmem Wasser berieselte Steine zusammen mit thermalen *Oscillatorien*, *Beggiatoen* etc. überziehen. Die Farbe der im Lager dieser *Bacillus*-Art vorkommenden *Oscillatoria amphibia* u. a. ist mehr olivengrün als blaugrün.

Auch an den Abflüssen der warmen Schwefelquellen aus den Bädern (Franzens-, Johannes-, Militär-, Ferdinands- u. ä. Badehaus), an den Ufermauern der Schwechat in der Weilburggasse in Baden war noch im Jahre 1904 eine reiche thermale Algenvegetation entwickelt, welche jedoch schwer zugänglich ist und oft bei höherem Wasserstande der Schwechat mehr oder weniger leidet und stellenweise ganz verschwindet.

Von thermophilen, in lauwarmem Wasser in den Abflüssen der Fabriken etc. lebenden Spaltalgen und Spaltpilzen sind einige früher in Wien gesammelt worden: der Verfasser fand sie bloß bei einer Fabrik in Langenzersdorf in der Nähe der Mündung der Dampfröhren, wo heiße Dämpfe an die Luft hervordringen, resp. an vom warmen Wasser bespritzter Erde und Steinen vor.

Zahlreiche seltene, an der Luft lebende aërophytische thermophile Algenarten gedeihen in den Warm- und Palmenhäusern in Wien, zu Schönbrunn etc. Die in früheren Jahren (z. B. 1884 bis 1890) noch sehr reiche und üppig entwickelte thermophile Algenvegetation der Wiener und Schönbrunner Warmhäuser hat

---

1) In einer Varietät, welche mit dem am Abflusse der warmen Schwefelquellen bei Baden früher gesammelten *Pleurococcus persicinus* Rbh. Fl. III. pag. 28 = *Protococcus persicinus* Diesing in litt., Menegh. Nost. pag. 14, identisch ist.

2) Ist mit der von Grunow an warmen Schwefelquellen in Baden gesammelten, im Herbarium des k. k. Hofmuseums in Wien aufbewahrten *Oscillaria Raineriana* Ktz. = *Beggiatoa Raineriana* Menegh. = *Beggiatoa alba* (Vauch.) Trev. identisch. Andere Synonymen der oben genannten *B.*-Arten siehe in Hansg. Prodr. II. p. 185 u. f.

in neuerer Zeit, wahrscheinlich infolge der strengen Maßregel. welche das Fortkommen dieser Algen nicht begünstigen. und ihre Existenz oft in Frage stellen, viel gelitten. Der Verfasser fand noch im Jahre 1904 die Formation der thermophilen Warmhausalgen in einigen alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien und im Reservegarten in Schönbrunn am besten entwickelt.

Die in salzhaltigen Gewässern und auf feuchtem salzhaltigem Boden am Rande der Salzwassersümpfe entwickelte Formation der halophilen Pflanzen (auch Algen) ist von einigen niederösterreichischen Botanikern früher im östlichen und südlichen Marchfelde, dann in der Umgebung von Retz, Seefeld, Pulkau, Feldsberg, Staatz, Steinfeld bis zum Neusiedler See nachgewiesen worden. Der Verfasser selbst hat bloß in den salzhaltigen Sümpfen zwischen Mannersdorf und Stillfried a. d. M. einige halophile Algenarten gesammelt; an anderen Orten (z. B. bei Oberweiden) fand er jedoch im Sommer des Jahres 1904 leider keine einzige salzliebende Alge.

Die in torfigen Sümpfen, Torfstichen, Torf- und Hochmooren verbreiteten sphagnophilen Algen kommen z. B. in der Umgebung von Gmünd, Erdweiß, Litschau, Schrems, Pürbach, Hoheneich, Schwarzau, Heinreichs, Heidenreichstein, Wielands, Schwarzbach. Rottenschachen u. a. im nördlichen; bei Pöggstall, Guttenbrunn. Trauenstein, Isper, an der schon in Steiermark liegenden Schneealpe, am Mitterbach, Hechtensee, am unteren und oberen Lunzersee, Erlaufsee etc. im westlichen; bei Moosbrunn etc. im östlichen Niederösterreich in größerer Menge vor, vereinzelt sind sie auch in alten Sümpfen, Wasserbehältern und Teichen in verschiedenen Teilen dieses Landes vertreten. Eine gute Ausbeute an sphagnophilen Algen werden wohl die bisher wenig oder garnicht algologisch durchforschten voralpinen Hochmoore bei Annaberg, Gößling u. a., die Moorgewässer und Torfsümpfe im Granitplateau des Waldviertels, um Brand, Seifriedt, Karlstift, Arbersbach etc. liefern und gewissermaßen einen Ersatz geben für die von A. Grunow u. a. in einigen jetzt nicht mehr vorhandenen Mooren gesammelten, seltenen sphagnophilen Algenarten[1]).

Zu den bisher am wenigsten bekannten Algen gehören die epiphytisch im Wasser und an der Luft (in Warmhäusern) auf Blättern, Wurzeln, verschiedenen Pflanzenteilen und Fadenalgen lebenden Arten, dann die endophytischen, symbiotisch oder parasitisch in Pflanzen oder Tieren lebenden *Chlorophyceen* und *Myxophyceen*.

Hingegen sind die zur Formation der ubiquitären und ruderalen Algen gehörenden Spezies, welche in feuchteren Jahreszeiten in den Niederungen und im Gebirge des ganzen Landes. in Straßengräben, Lachen, Tümpeln, auf feuchten und unreinen

---

[1]) Vergl. A. Grunow: „Die *Desmidiaceen* und *Pediastreen* einiger österreichischen Moore“, 1858, A. Pokornys Berichte in Z. B. Verh. in Wien, 1859 u. a. Siehe auch Prof. Dr. v. Becks „Flora von Nieder-Österreich“, 1890, p. 5 etc.

Orten in Dörfern etc. oft in großer Menge auftreten, schon von früheren Algensammlern vielfach beobachtet worden.

Es möge hier noch bemerkt werden, daß alle Algenarten aus verschiedenen Algenformationen die nötige Feuchtigkeit, resp. reines Wasser bedürfen, und daß nicht bloß die lang andauernde Trockenheit (so z. B. im Sommer des Jahres 1904), sondern auch der Zufluß von Ab- und Schmutzwässern ihre Entwickelung hemmt und die früher üppige Algenvegetation oft gänzlich vernichtet und nicht mehr aufkommen läßt.

So sind in neuerer Zeit in verschiedenen Teilen Niederösterreichs viele sumpfige Wiesen und Heiden mit ihren Mooren, z. B. die vom Verfasser im Sommer 1904 besuchten Torfstiche bei Heinreichs, infolge von Meliorationen (Entwässerung etc.) ihrer Algenvegetation teilweise oder ganz beraubt worden. Ähnliches gilt auch von vielen Flüssen (Leitha etc.), Bächen (Liesing etc.) und anderen Gewässern, welche in neuerer Zeit wegen ihres schmutzigen Wassers nur eine kümmerliche oder keine Algenvegetation mehr aufkommen lassen.

Wo das Wasser oder der Boden, an oder in welchem Algen vegetieren, durch organische Substanzen etc. stark verunreinigt wird, können die Algen (auch die an der Luft lebenden) nicht mehr gedeihen und gehen meist bald zugrunde. Deshalb wäre es sehr zu wünschen, daß in Niederösterreich, wie in anderen industriellen Ländern, wo die Algen (insbesondere die Flußalgen) immer mehr verschwinden, diese Pflanzen, welche (insbesondere die niederen Algen) den freien Stickstoff der Luft und die in den Abwässern vorkommenden organischen Substanzen zu assimilieren vermögen und so für die Flußreinigung und Hygiene von hoher Wichtigkeit sind, auch gesetzlich geschützt wären.

Zuletzt fühlt sich der Verfasser hier noch verpflichtet dem Direktor des k. k. botanischen Gartens in Wien, dann den Herrn Beamten des k. k. Wiener botanischen Hofmuseums und einigen anderen H., welche ihn bei seiner Arbeit durch freundlich gewährte Benutzung des Herbariums, der Literatur oder mit ihrem Rate über geographische u. ä. Verhältnisse unterstützt haben, seinen besten Dank zu sagen.

Erklärung der Zeichen, Literatur- und Namenabkürzungen.

v. B. = Prof. Dr. G. v. Beck.
Grun. = A. Grunow.
Lütk. = Dr. J. Lütkemüller.
v. Pfeif. = F. v. Pfeiffer.
Stockm. = Dr. S. Stockmayer.
Zuk. = Prof. H. Zukal.
Brun. = J. Brunnthaler.
v. Keis. = Dr. K. v. Keißler.
Preyn. = Dr. Preyninger.
Reichd. = Dr. H. W. Reichardt.
Welw. = Dr. F. Welwitsch.
Zed. = Dr. E. Zederbauer.

! bezeichnet, daß der Verf. die genannte Algenart an dem betreffenden Standorte selbst gesammelt hat. Wo ! bei dem Namen des Sammlers in Klammern angeführt ist, bedeutet es, daß der Verfasser die genannte Algenart revidiert hat. —

v. B. H. = Flora von Hernstein von Prof. Dr. G. v. Beck, 1886.

v. B. Ü. = Übersicht der bisher bekannten Kryptogamen Niederösterreichs von Prof. Dr. v. Beck, 1887, wobei mit der Ziffer 1 das Granitplateaugebiet, mit 2 das Gebiet der Tertiärhügel, mit 3 die Ebene der pannonischen Flora, mit 4 das Gebiet der Grauwacken und Schiefer, mit 5 das Sandstein- und Kalksteingebiet von Niederösterreich bezeichnet ist.

B. et F. R. = Revision des Nostocacées hétérocystées, von Dr. E. Bornet und Ch. Flahault, 1886 bis 1889.

Coll. Alg. = Collectio algarum von Diesing, 1840 bis 1843.

Gom. M. = Monographie des Oscillariées von H. Gomont. 1893.

Chod. Alg. = Algues vertes de la Suisse, von Prof. Dr. R. Chodat. 1902.

Krch. Alg. = Algen von Schlesien, von Prof. Dr. O. Kirchner. 1878.

Monogr. Oed. oder Oedog. = Monographie und Jconographie der *Oedogoniaceen* von K. E. Hirn, 1900.

Phyc. univ. = Phycotheca universalis, von Dr. F. Hauck und P. Richter, 1885 bis 1896.

Prodr. I oder Prodr. II = Prodromus der Algenflora von Böhmen. I. Teil 1886, II. Teil 1892, von Prof. Dr. A. Hansgirg.

Rbh. Alg. Eur. = Die Algen Europas, 1861 bis 1879, von Dr. L. Rabenhorst.

Rbh. Fl. I oder II bis III = Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae, I. bis III. Teil, 1864 bis 1868, von Dr. L. Rabenhorst.

Rieß Inf. = Beiträge zur Fauna der Infusorien etc., 1840, von F. Rieß.

Sched. Fl. = Schedae ad Floram austro-hungaricam, I. bis VII. von Prof. Dr. A. v. Kerner, VIII und folgende Centurien, von Prof. Dr. K. Fritsch.

Sched. Krypt. oder Krypt. exs. = Schedae ad Kryptogamas exsiccatas. I bis XI, vom k. k. naturhistor. Hofmuseum in Wien.

Syll. Chlorophyc. = Sylloge algarum omnium etc., I. Chlorophyllophyceae, von Prof. Dr. G. B. de Toni, 1889.

Welw. Nost. = Synopsis Nostochinearum Austriae inferioris. 1836.

Welw. Syst. = Systematische Aufzählung der Süßwasseralgen des Erzherzogt. Österreich unter der Enns, 1857 von Dr. F. Welwitsch.

Wittr. et Nordst. oder Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. = Algae aquae dulcis exsiccatae von Prof. Dr. Wittrock, Dr. O. Nordstedt und Prof. Dr. G. v. Lagerheim.

Z. B. Verh. = Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien.

Verzeichnis der in Niederösterreich bisher aufgefundenen Algenarten (excl. *Diatomaceen.*)

Algae (exkl. *Bacillariales* = *Diatomaphyceae*).

1. Klasse. ***Rhodophyceae.***

1. Familie. *Lemaneaceae.*

1. Gattung. *Lemanea* Bory. (incl. *Sacheria* Sirod.)

1. *L. torulosa* (Roth) Sirod. Prodr. I. p. 20.

Im Saugrabenbach bei Hainfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 32).

2. *L. fluviatilis* (L.) Ag. [*Sacheria fluviatilis* (Ag.) Sirod.] Prodr. I. p. 21.

An alten Brückenpfeilern am Tabor in der Donau bei Wien (Welw. in Coll. Alg. 1842! und Syst. p. 58).

2. Familie. *Helminthocladiaceae* (*Batrachospermeae* et *Chantransieae*).

2. Gattung. *Batrachospermum* Roth.

3. *B. moniliforme* (L.) Roth. Prodr. I. p. 23. Meist als a) *genuinum* Krch. Prodr. l. c., b) *pulcherrimum* (Bory.) Ktz. = *B. sporulans* Sir. und c) *atrum* (Dillw.) Rbh. Prodr. l. c.

In Quellen, Wiesengräben, klaren Bächen, Brunnen etc. im ganzen Lande, insb. in der Voralpenregion und in hügeligen u. bergigen Gebieten zerstreut. Z. B. bei Perchtoldsdorf nächst Wien in einem Bächlein mit teilweise eingefaßtem Wasserlauf „Schwab" genannt, in der starken Quelle bei der Kirche in Gumpoldskirchen spärlich! In der Badeanstalt von Perchtoldsdorf (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 1988 als *B. gelatinosum* L! auch b) als *B. sporulans* Sir. in Phyc. univ. Nr. 335!) In einer kleinen Quelle bei der Kunstmühle nächst Fahrafeld a. d. T. mit *Chaetophora pisiformis* gesellig, in Quellen bei Wimpassing und Prinzersdorf a. d. P., bei Payerbach, Reichenau und Hirschwang a. d. Sch. mehrfach meist a) und c)!

Bei Schmeißlmühle nächst Frankenfels (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 643 als b)! In der Fischadagnitz bei Unterwaltersdorf (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 744 als *B. ectocarpum* Sir.! Bei Gmünd (Herb. Mus. Pal. Vind.!), Weißenbach (Reichd. l. c.!) Früher auch im Prater nächst Wien, bei Mödling, um Schottwien, Kranichberg, Schwadorf, Stixneusiedl, Gloggnitz und in Kaltem Brunnen bei Gmünd. (Welw. Nost. p. 22).

4. *B. vagum* (Roth) Ag. Prodr. I. p. 24. Meist a) *genuinum* (Roth) Bory. und als var. *coerulescens* (Bory.) Rbh. Fl. III. p. 406.

In Tümpeln und Abzugsgräben des Erdweißer Moores bei Gmünd (Welw. Nost. 24) und bei Moosbrunn (Welw. in Rbh. Fl. III. p. 407).

Der Verfasser führt hier die Arten und Varietäten dieser zwei von Sirodot monographisch bearbeiteten und in zahlreiche Spezies zersplitterten Gattungen dem Beispiele anderer Algologen folgend nach der alten Bezeichnung an, da er zu den zwei vorher genannten Arten etwa 10 der schwachen Sirodotschen Arten hinzuzufügen für unzweckmäßig hält.

3. Gattung. *Chantransia* Fr.

5. *Ch. chalybea* (Roth.) Fr. [*Audouinella chalybea* Bory.] Prdr. I. p. 25. Meist var. *β*) *muscicola* Ktz., var. *γ*) *radians* Ktz. und var. *δ*) *Leibleinii* Ktz. Rbh. in Prodr. l. c.

In der Stadt Wien an der Hochquellwasserleitung mehrfach, in Quellen und Bächen im Kahlenbergerdorf, bei Klosterneuburg, Kierling, St. Andrä, Tulln (hier auch an Pontonschiffen in der Donau), Weidlingau, zwischen Purkersdorf und Tullnerbach mehrfach, ebenso zwischen Agsbach und Klausen-Leopoldsdorf, bei Kleinmariazell, Altenmarkt und Weißenbach a. d. T. nicht selten! Um Perchtoldsdorf. Mödling (insb. im Prießnitztal mehrfach!), Rodaun, Kaltenleutgeben, Gumpoldskirchen. Baden! Bei Puchberg a. Sch., dann bei Gloggnitz, Payerbach. Reichenau u. Kaiserbrunn a. d. Sch. häufig auch var. *δ*)! Bei Wimpassing u. Prinzersdorf a. d. P., Hadersdorf a. d. K. auch *δ*)! Im großen Bassin der Thermalquelle in Vöslau in einer der var. *ε*) *thermalis* Hansg. Prodr. I. p. 217, am nächsten stehenden Form, in spärlich verzweigten Exemplaren!

In der Fischadagnitz bei Unterwaltersdorf (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 744). Bei Reichenau a. d. Sch. auch auf Wasserrädern (Welw. Syst. p. 57). Die als *Chantransia violacea* Ktz. benannte Jugendform von *Batrachospermum moniliforme* Roth. fand v. Beck (H. p. 283) in einer Quelle des Schärftales.

Nov. var. **maxima** nob. Fäden von stahlblauer Farbe, mit meist straff angedrückten, ein- oder zweizelligen Ästchen. Veget. Zellen 16 bis 26 *μ* breit, 2 bis 4, selten bis 5 mal so lang. An Wassermoosen etc. festsitzend, öfters auch in Gesellschaft von *Scytonema cincinnatum*. So in einer Mühlschleuse bei Hadersdorf a. d. K., dann an einer Wasserschleuse des Mühlkanals bei Wimpassing nächst Prinzersdorf a. d. P.!

Diese neue Varietät, welche von allen bisher beschriebenen Süßwasser-Chantransien die größte und stärkste ist, steht am nächsten der *Ch. chalybea* (Roth) Fries var. *β*) *brasiliensis* Nordst. in Wittr. et Nordst. alg. exs. Nr. 303!, deren veget. Zellen jedoch nur 12 bis 22 *μ* breit und 2 bis 5 mal so lang sind.

6. *Ch. Hermanni* (Roth.) Desv. Prodr. I. p. 26.

Im Höllental auf der Raxalpe! Früher auch am Schneeberg (Welw. in Coll. Alg. 1842 als *Trentepohlia pulchella* Ag.!

Wie bekannt halten Schmitz, A. Peter, Hauptfleisch und andere Algologen *Ch. chalybea*, *Ch. Hermanni* und *Ch. pygmaea* für Vorkeimbildungen von *Batrachospermum*-Arten. Doch kommen auch in der Gattung *Lemanea* und *Thorea* ähnliche Vorkeimbildungen (*Pseudochantransia*-Arten) vor. Mehr darüber s. im Prodr. I. p. 25, 1) Anmk. u. a.

3. Familie. *Squamariaceae* (*Hildebrandtiaceae*).

4. Gattung. *Hildebrandtia* Nardo.

7. *H. rivularis* (Liebm.) I. Ag. Prodr. I. p. 27.

In Bächen auf dem Jauerling (v. B. Ü. p. 32).

4. Familie. *Bangiaceae.*

5. Gattung. *Bangia* Lyngb.

8. *B. atropurpurea* (Dillw.) Ag. Rbh. Fl. III. p. 398. Kommt in folgenden von Rabenhorst l. c. beschriebenen Farben- und Formen-Varietäten im Gebiete vor: var. *β*) *roseopurpurea* (Ktz.) Rbh., var. *γ*) *coccineopurpurea* (Ktz.) Rbh., var. *δ*) *ferruginea* (Krn.) Rbh., var. *ε*) *elongata* (Bréb.) und var. *ζ*) *anisogona* (Menegh.) Rbh. l. c.

In der Donau bei Wien an alten Schiffen etc. sowohl im Donaukanal als auch an Mühlschiffen etc. in der Donau selbst, insb. an Mühlrädern der meisten Schiffsmühlen in der Krieau massenhaft (im J. 1904 noch im November!), zwischen Korneuburg und Langenzersdorf am Kiele der Ponton- und Überfuhrschiffe sowie an Mühlrädern der Schiffsmühle bei Tutendörfel häufig, bei Tulln spärlich! An einer Schiffsmühle bei Stillfried u. a. in der March reichlich! Bei Gumpoldskirchen bloß in zwei hölzernen Wassertrögen mit fließendem, kaltem Quellwasser aus der vom Anninger durch Gumpoldskirchen herabfließenden starken Bergquelle, bei Prinzersdorf in der Pielach mehrfach, meist an Wasserschleusen der Mühlen, am Puchberg am Fuße des Schneeberges in und unter den Wasserleitungen (wo aus diesen Wasser herausfließt) meist mit *Cladophora glomerata*, *Hormiscia zonata*, *Lyngbya membranacea* u. a. gesellig!. Früher an Schiffsmühlen nächst Wien von Tscherning gesammelt (vergl. Sched. Krypt. Nr. 741 mit Anmrk. von Dr. F. Krasser), in der Fischadagnitz bei Unterwaltersdorf (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 741!), im Wiener-Neustädterkanal auch auf der Landstraße nächst Wien (Herb. Mus. Palat. Vindob.!). Nach Welw. (Syst. p. 56) früher auch am Felsbrunnen bei Klosterneuburg, bei Lunz, an Mühlrädern zwischen Gmünd und Schrems, im Wiener-Neustädterkanal häufig auch in der Nähe des Tierarzneiinstituts bei Wien.

5. Familie. *Porphyridiales (Bangiales* exp.)

In dieser an der Grenze zwischen den niedrigsten *Rhodophyceen (Bangia* u. ä.) und *Myxophyceen* stehenden Familie sind vom Verfasser nur die einzelligen Formen der *Bangiales* (Schmitz in Englers und Prantls „*Bangiaceae*“, 1897) angeführt, welche im Zellinhalte besondere rot, violett, span- und blaugrün u. ä. gefärbte sternförmige Chromatophoren mit meist zentralständigen kugeligen Pyrenoiden führen. Es sind folgende Gattungen: *Porphyridium* Näg., *Allogonium* Ktz., *Chroothece* Hansg. und *Zachariasia* Lemmerm.

Besonders ausgestaltete, jedoch nicht sternförmige, Cyanophoren mit Pyrenoiden besitzen weiter *Cyanococcus pyrenogerus* nov. sp., *Synechocystis aquatilis* Sauv., dann alle Arten aus den Gattungen *Gloeochaete* Lagrh. [*Schrammia* Dang.], *Glaucocystis* Itzigs. und *Phragmonena* Zopf. Die meisten von diesen Algen sind früher vom Verfasser und anderen Algologen als blaugrüne Algen in der Familie der *Chroococcaceen* beschrieben worden. Auch die Gattung *Porphyridium* Näg. hat neulich West (The british freshw. Algae, 1904, p. 351) wie der Verfasser früher in seinem Prodr. II. p. 154 mit dieser *Myxophyceen*-Familie vereinigt[1]).

---

[1]) Oltmanns (Morphol. u. Biologie der Algen, 1904. p. 191) führt in seiner Arbeit die Gattung *Porphyridium* Näg. und *Glaucocystis* Itzigs. im Anhange zu den chlorophyllgrünen *Scenedesmaceen* an.

6. Gattung. *Porphyridium* Näg.

9. *P. cruentum* (Ag.) [*Palmella cruenta* Ag., *Aphanocapsa cruenta* (Ag.) Hansg. Prodr. II. p. 154].

Auf feuchter Erde, nassen Mauern im ganzen Lande zerstreut, infolge langanhaltender Trockenheit (wie z. B. im Sommer 1904) zeitweise verschwindend und meist im Herbst und Frühjahr stellenweise reichlich auftretend.

Auf feuchter Erde bei Hütteldorf und St. Veit nächst Wien mehrfach. An feuchter Mauer und nasser Erde bei einer Quelle an der Straße zwischen Kahlenbergerdorf und Klosterneuburg. Ebenso in Wimpassing nächst Prinzersdorf a. d. P., am alten Gemäuer etc. bei Ollersbach, bei der Station Eichgraben a. d. W. B. und bei Horn a. d. F.-J.-B. In Kritzendorf, Greifenstein, Wördern und St. Andrä, bei Rodaun, Liesing und Mödling!

Früher auch in der Stadt Wien selbst (Heufler in Z. B. Verh. III. 184). Nach Welw. Nost. p. 15 um Dornbach, bei Weiggersdorf und Schottwien.

10. *P. Wittrockii* Rich. [*Aphanocapsa cruenta* (Ag.) Hansg. b) *Wittrockii* (Rich.) Hansg. Prodr. II. p. 155.]

Auf feuchter Erde in alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien!

7. Gattung. *Allogonium* Ktz. [*Asterocystis* Gobi, *Chroodactylon* Hansg.]

11. *A. smaragdinum* (Reinsch) Hansg. Prodr. II. p. 132. b) *palustre* Hansg. l. c.

In den Donaulacken bei Tulln mehrfach, in einer unverzweigten Form, deren veget. Zellen meist 6 bis 8 μ breit, 2 bis $2^1/_2$ mal so lang, von einer gemeinsamen, farblosen 12 bis 15 μ breiten Gallertscheide eingeschlossen und mit bis 2 μ dicken Zellmembran versehen waren! Unter Algen aus der Umgebung von Reichenau a. Sch. bloß in zwei verkümmerten Exemplaren!

2. Klasse. ***Phaeophyceae.*** *(Melanophyceae.)*

6. Familie. *Lithodermaceae.*

8. Gattung. *Lithoderma* Aresch.

12. *L. fluviatile* Aresch. b) *fontanum* (Flah.) Hansg. [*L. fontanum* Flah.] Prodr. I. p. 33.

In einer klaren Quelle bei Perchtoldsdorf nächst Wien reichlich und im Abflusse zwei kleiner Quellen am Wege von Kaiserbrunn a. d. Sch. zum großen Höllental auf der Raxalpe spärlich, in einer Form, deren veget. Zellen 4 bis 12, seltener bis 15 μ breit, $^1/_2$ bis 1 mal so lang, die Zoosporangien oft 3 bis 4 mal größer als die veget. Zellen waren. Meist in Gesellschaft von *Chlorotylium cataractarum*, *Chantransia*-, *Pleurocapsa*-Spezies und ähnlichen Bergalgenarten!

7. Familie. *Phaeothamnieae.*

9. Gattung. *Phaeothamnion* Lagrh.

13. *P. confervicolum* Lagrh. Prodr. I. p. 31.

In einem Sumpfe bei Böheimkirchen a. d. W. B. spärlich und meist im Palmella-Stadium!

8. Familie. *Hydrureae.*

10. Gattung. *Hydrurus* Ag.

14. *H. foetidus* (Vill.) Krch. Prodr. I. p. 32. a) *penicillatus* (Ag.) Krch. [*H. penicillatus* Ag.], b) *irregularis* (Ktz.) Rbh. [*H. irregularis* Ktz.] und c) *Vaucherii* Ag. [*H. Vaucherii* Ag.].

Bloß in klaren, schnellfließenden Bächen der Voralpen- und Alpenregion fast das ganze Jahr oder doch frühzeitiger als andere Algen, schon im Schneewasser auch im Januar und Februar) meist in großer Menge auftretend. Neben der typischen Form ist b) am Fuße des Semmerings in einem Gebirgsbache von Kützing ges., c) im Hengsthal a. F. D. Schneeberges (Ktz. nach Rbh.), bei Puchberg a. Sch. und Kaiserbrunn a. d. Sch. auch in Diesing Coll. Alg. 1831! Bei Gutenstein am Muckendorfer Wasserfall (Grun. und Stoitzner im Herb. Mus. Pal. Vindob.!); a) früher auch in Bächen um Kranichberg und am Wechsel (Welw. Nost. 20).

9. Familie. *Chrysomonadineae [Chromulinaceae = Chromophytoneae, Ochromonadaceae et Hymenomonadaceae.]*

11. Gattung. *Chromulina* Cienk. *[Chromophyton* Wor. em. Wille].

15. *Ch. Rosanoffii* (Wor.) Bütschli [*Chromophyton Rosanoffii* Wor. exp.] Prodr. I. p. 29.

In einigen Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien zeitweise in Bassins reichlich auftretend, öfters jedoch (z. B. im Sommer 1904) verschwunden!

12. Gattung. *Synura* Ehrb.

16. *S. uvella* Ehrb. Stein „Der Organis. der Infusionstiere“, III, 1878.

Im Plankton der Donau bei Wien (Brun.)

In der vielfach angegriffenen Bearbeitung der Flagellaten von Senn 1900 ist merkwürdigerweise zu dieser Familie und zwar zur Subfamilie *Chromulinaceae* auch die Gattung *Hydrurus* Ag. (incl. *Phaeodermatium* Hansg. und *Hydrurites* Reinsch) zugeteilt. In G. v. Becks „Übersicht, 1887“, steht *Hydrurus* wie in Rabenhorst Fl. III, p. 49 unter den *Chlorophyceen* angeführt, ähnlich wie die Gatt. *Phaeothamnion*, welche von Wille in seiner Bearbeitung der *Chlorophyceen* in Englers und Prantls „Die nat. Pflanzenfamilien“, 1897, p. 96“ zu dieser Klasse gerechnet wurde. [1])

---

[1]) Oltmanns l. c., welcher die Gatt. *Phaeothamnion* Lagrh. im Anhang

Zur Familie der *Chrysomonadineen* gehört nach Senn l. c. in die Subfam. der *Ochromonadaceen (Dynobriaceen)* die 13. Gattung *Dynobrion* Ehrb. mit folgenden in Niederösterreich vorkommenden Arten: 17. *D. divergens* Imh., 18. *D. stipitatum* Stein und 19. *D. sertularia* Ehrb.

Aus der 10. Familie der *Peridineen (Peridiniales)* sind in Niederösterreich aus der 14. Gattung *Ceratium* Schrank bisher zwei Arten und zwar 20. *C. hirundinella* O. J. Müll. und 21. *C. cornutum* Clap. et Lachm., dann von der 15. Gattung *Peridinium* Ehrb. eine Art: 22. *P. tabulatum* Clap. et Lachm. als *Phytoplankton* des unteren Lunzersees (v. Keis.), des Erlaufsees (Brehm und Zed.) und des Donaustromes bei Wien (Brun.) nachgewiesen worden.

Der Verfasser selbst hat diese Spezies, dann einige *Hymenomonas*-Arten und einige andere hier nicht angeführte Arten der braunen Flagellaten (*Chrysomonadineen*, *Peridineen* etc.), welche von den Zoologen für der Fauna näher als der Flora stehende Organismen angesehen werden, mit verschiedenen oliven- oder spangrün gefärbten Monaden und anderen als Plankton auftretenden Algen auch in einigen Wasserbassins in Wien, in den Teichen am Cobenzl und Himmel oberhalb Döbling, in Sümpfen des Praters nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg, zwischen Korneuburg und Langenzersdorf und in Sümpfen und Tümpeln in den Auen auf beiden Seiten der Donau bei Tulln, in Teichen und Sümpfen bei Ollersbach, Böheimkirchen, Marchegg, Baumgarten a. d. M. etc. beobachtet, bez. auch gesammelt.

3. Klasse. **Chlorophyceae** *(Chlorophyllophyceae)*.

11. Familie. *Coleochaetaceae.*

16. Gattung. *Coleochaete* Bréb.

23. *C. pulvinata* A. Br. Prodr. I. p. 38.

In alten Teichen bei Wiener-Neustadt (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 389).

24. *C. divergens* Pringsh. Prodr. I. p. 39.

Kommt nach v. B. H. p. 282 bei Wiener-Neustadt vor.

25. *C. orbicularis* Pringsh. Prodr. I. p. 39.

Im Heustadelwasser des Praters und in Sümpfen bei Freudenau nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg, Langenzersdorf, Greifenstein, Tulln, in Sümpfen bei Rodaun, Böheimkirchen, Pürbach und Hirschbach a. d. F.-J.-B.!

26. *C. scutata* Bréb. Prodr. I. p. 40. Auch var. β) *minor* Möb.

In Sümpfen des Praters nächst Wien, in Donaulacken bei Tulln, in Teichen bei Prinzersdorf a. d. P., in Sümpfen bei Marchegg und Baumgarten a. d. M.!

---

der *Chrysomonadineen* anführt, meint, „daß es irrevelant ist, ob man die Gattung *Hydrurus* in eine besondere Familie bringt oder sie direkt den *Chromulinaceen* anschließt.“!? O. vereinigt auch *Diatomeen* mit den *Conjugaten*, *Confervaceen* mit den *Chloromonadaceen*, *Botrydiaceen* etc.!

27. *C. soluta* Pringsh. Prodr. I, p. 258.

Im Heustadlwasser des Praters, in Sümpfen bei Freudenau und in Teichen am Cobenzl nächst Wien. In Donaulacken bei Tulln und Greifenstein! In einem Teiche bei Rodaun!

12 Familie. *Chaetosphaeridiaceae.*

17. Gattung. *Chaetosphaeridium* Klebh.

28. *Ch. globosum* (Nordst.) Hansg. Prodr. II. p. 209. Meist var. *β) minus* Hansg. l. c.

In Donaulacken bei Klosterneuburg, in einem Teiche bei Ollersbach a. d. W.-B. und bei Wimpassing nächst Prinzersdorf spärlich!

13. Familie. *Oedogoniaceae.*

18. Gattung. *Oedogonium* Link.

29. *Oe. crispum* (Hass.) Wittr. Prodr. I. p. 42. Monogr. Oedog. p. 159.

In Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Böheimkirchen, in Teichen bei Ollersbach, Mannersdorf a. d. N.-B.!

30. *Oe. Vaucherii* (Le Cl.) A. Br. et Wittr. Prodr. I. p. 43. Monogr. Oed. p. 97.

In Teichen bei Ollersbach a. d. W.-B. In Tümpeln bei Hainfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 30).

31. *Oe. Borisianum* (Le Cl.) Wittr. Prodr. I. p. 44. Monogr. Oed. p. 217.

In Sümpfen des Praters, in Teichen am Cobenzl nächst Wien, in Donaulacken bei Stadlau, Klosterneuburg und Tulln, in Sümpfen bei Hinterleithen, Ollersbach, Böheimkirchen, Oberweiden und Marchegg!

32. *Oe. rugulosum* Nordst. Hirn „Monogr. Oedog.“ p. 241 var. *β) minutum* (Hansg.) Hirn = [*Oe. crispulum* Wittr. et Nordst. Prodr. I. p. 44. var. b) *minutum* Hansg. l. c.]

In Donaulacken bei Klosterneuburg, Korneuburg und Tulln, in Teichen bei Ollersbach!

33. *Oe. echinospermum* A. Br. Prodr. I. p. 45. Monogr. Oed. p. 199.

In Wassergräben bei Alland (Zuk. nach v. B. Ü. p. 30).

34. *Oe. capillare* (L.) Ktz. Prodr. I. p. 45. Auch f. *stagnale* (Kütz.) Hirn [*Oe. stagnale* Ktz.] Monogr. Oed. p. 112.

In einem Bassin des k. k. botan. Gartens in Wien, in Wasserpfützen an Mühlschiffen in der Krieau, bei Weidlingau, Purkersdorf, Wiener-Neustadt, Payerbach, Reichenau und Hirschwang a. d. Sch., Hadersdorf a. d. K., Stillfried a. d. M., Götzendorf a. d. L.! Früher auch auf den Donauinseln bei Wien, in der Fischa, Leitha etc. (Welw. Syst. p. 59 als *Conferva capillaris* L. und in Herb. Mus. Pal. Vind. wo auch von Grundbach bei Grossau (Stoitzner).

35. *Oe. grande* (Ktz.) Wittr. Prodr. I. p. 45. Monogr. Oed. p. 143.

Im Nymphaeenbassin des k. k. Reservegartens und im Bassin der röm. Ruine in Schönbrunn meist var. β) *maius* Hansg. l. c. In den Donaulacken bei Klosterneuburg und Tulln! Am Hochwaldberge bei Pernitz (v. B. H. p. 282 als *Oe. grande* Ktz.?)

36. *Oe. Pringsheimii* (Cram.) Wittr. Prodr. I. p. 46. Monogr. Oed. p. 170.

In einigen Wasserbassins in Wien und Schönbrunn, in Donaulacken bei Klosterneuburg und Greifenstein, in Sümpfen bei Marchegg!

37. *Oe. inversum* Wittr. Prodr. I. p. 46.

In einigen Wasserbassins in Wien und Schönbrunn!

38. *Oe. crassum* (Hass.) Wittr. Prodr. I. p. 48.

Im Heustadlwasser des Praters und in einem Wiener Wasserbassin spärlich, in Sümpfen bei Götzendorf a. d. L. und Pürbach!

39. *Oe. minutissimum* Grun.

Auf *Cladophora fracta* aus der Umgebung von Wien (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 352). Ist vielleicht mit *Oe. tenuissimum* Hansg. Prodr. I. p. 260 = *Oe. inconspicuum* Hirn in Monogr. Oed. p. 296, in Act. Soc. Fenn. XI. p. 23 oder mit *Oe. pusillum* Krch. identisch.

40. *Oe. cryptoporum* Wittr. var. β) *vulgare* Wittr. Prodr. I. p. 47 Hirn „Monogr. Oed.“ p. 72.

In Wassergräben bei Aue nächst Schottwien (nach v. B. Ü. p. 30). Eine dieser *Oe.*-Art sehr ähnliche oder mit ihr identische, jedoch sterile *Oe.*-Spezies habe ich in Sümpfen des Praters nächst Wien, im Teiche bei der Einsiedelei in Ober St. Veit, im Nymphaeenbassin in Schönbrunn, in Teichen am Cobenzl nächst Wien, in Sümpfen bei Hinterleithen, Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P., Klosterneuburg, Greifenstein und Stetten gesammelt!

41. *Oe. mitratum* Hirn in Act. Soc. Fenn. XI. p. 22 in Monogr. Oed. p. 302.

In einer Form, deren veget. Zellen 3 bis 5 μ breit, 6 bis 10 mal so lang waren, in Sümpfen an der Bahn zwischen Greifenstein und Wördern!

42. *Oe. Braunii* Ktz. Rbh. Fl. III. p. 349.

In Tümpeln des Praters nächst Wien (Loitlesberger nach v. B. Ü. p. 30).

43. *Oe. fonticola* A. Br. Prodr. I. p. 47. Monogr. Oedog. p. 313.

In einigen Wiener und Schönbrunner Wasserbassins, in Bächen, Teichen und Quellen am Cobenzl, in der Krieau, bei Purkersdorf, Rodaun, Mödling, Gumpoldskirchen. Klausen-Leopoldsdorf, Kleinmariazell, Puchberg a. Sch., Payerbach, Reichenau a. d. Sch., Stetten, Hadersdorf a. d. K., Stillfried a. d. M., Hirschbach und Pürbach!

44. *Oe. giganteum* Ktz. Prodr. I. p. 47.

Bei Gumpoldskirchen und Baumgarten a. d. M.!

45. *Oe. sphaerandrium* Wittr. et Lund, Hirn „Monogr. Oedog.“ p. 155 = *Oe. subcapitellatum* Hirn in Act. Soc. Fenn. XI. p. 13.

In einer Form, deren veget. Zellen 4 bis 7 μ breit, 2 bis 5 mal so lang, am oberen Ende kopf- oder reifartig erweitert waren,[1] meist auf Wassermoosen und größeren Fadenalgen festsitzend bei Hirschbach und Pürbach!

46. *Oe. Reinschii* Roy in Hirn „Monogr. Oedog.“ p. 319 = *Oe. sterile* Hansg. Prodr. I. p. 43, 260 u. II. p. 211.

In Sümpfen bei Pürbach selten!

19. Gattung. *Bulbochaete* Ag.

47. *B. setigera* (Roth) Ag. Prodr. I. p. 49.

In Donaulacken bei Klosterneuburg und Greifenstein, bei Krems, Prinzersdorf a. d. P.! Bei Wiener-Neustadt und Heidenreichstein (Welw. Syst. p. 62).

48. ***B. sanguinea*** nov. sp. Diese wie *B. minor* A. Br. spärlich verzweigte und wie *B. minor* oft aus wenigen Zellen bestehende neue Art ist durch den blutrot gefärbten, ölartig glänzenden Zellinhalt und die größere Breite der vegetativen Zellen von allen in Hirns „Monographie der *Oedogoniaceen*“, 1900 und De Tonis „Sylloge Chlorophycearum“ beschriebenen *B.*-Arten verschieden.[2] Die verkehrt eiförmigen, fast tonnenförmigen oder birnförmigen, seltener länglich-viereckigen oder niedergedrückt-elliptischen veget. Zellen der Hauptfäden und kurzen Ästchen sind meist 26 bis 35, seltener auch mehr breit, 3/4 bis 1 1/2 mal so (24 bis 50 μ) lang, mit 2 bis 3 μ dicker farbloser Membran und meist mit vollständig rein blutrot gefärbtem Inhalte versehen.

Bisher nur in sterilen Exemplaren (noch im Oktober und Anfangs November 1904) in Sümpfen des Praters nächst Wien!

Von der am nächsten stehenden in J. Sturm Deutsch. Fl. II. 30 u. 31, 1839, p. 41, Tab. 13 abgebildeten *Bulbochaete purpurea* Corda aus einem Teiche bei Niemes in Böhmen, unterscheidet sich die *B. sanguinea* Hansg. durch ihre geringere Länge der Hauptfäden und Äste durch ihre nicht wie bei *B. purpurea* einseitig stehenden, aufwärts sichelförmig strebenden und mehrfach verästelten Zweige, die nicht rosenkranzförmigen veget. Zellen der Hauptfäden und Zweige, an welchen nach Corda l. c. immer eine größere purpurrote veget. Zelle mit einer kürzeren leeren und farblosen Zelle abwechselt und durch die kürzeren Borsten, welche nicht wie bei *B. purpurea* alle nach einer Seite hingewendet sind. Sie kommt auch nicht auf abgestorbenem Rohre, sondern an *Hippuris* u. ä. im Wasser fast 1 m tief untergetauchten Pflanzen, meist auf ihren Blättern festsitzend vor. Beide rotgefärbte *B.*-Arten sind leider bisher bloß steril, nicht fruktifizierend, gesammelt worden.

---

[1] Am oberen Ende kopfartig erweiterte (kapitellierte) veget. Zellen kommen unter den 200 von Hirn [Monogr. Oed.] aufgezählten *Oe.*-Spezies bloß bei folgenden vier *Oe.*-Arten vor: *Oe. capitellatum* Wittr., *Oe. spurium* Hirn, *Oe. bohemicum* Hirn und *Oe. sphaerandrium* [*Oe. subcapitellatum*].

[2] Die veget. Zellen von *Bulbochaete gigantea* Pringsh. sind nach Pringsheim 35,5 bis 38 μ breit und etwa 2 mal so lang, nach Hirn l. c. p. 347 jedoch nur 24 bis 32 μ breit, 2 bis 3 1/2 mal so lang, bei *B. imperialis* Wittr., welche nach Hirn „von den bis jetzt bekannten *B.*-Arten die größte ist“ sind die veget. Zellen 26 bis 31 μ breit, 2 1/4 bis 3 1/2 mal so lang.

49. *B. intermedia* De By. Prodr. I. p. 49.

In einem Sumpfe bei Felixdorf a. d. S.-B! Früher auch in der Umgebung von Wien (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 358) und im 3. und 5. Gebiete (v. B. Ü. p. 31).

50. *B. elatior* Pringsh. Prodr. I. p. 50.

In Donaulacken bei Tulln spärlich! In Gräben bei Moosbrunn (Zuk. nach v. B. Ü. p. 31).

51. *B. mirabilis* Wittr. Prodr. I. p. 50.

In einem Bassin des Volksgartens in Wien! Bei Wampersdorf und Pottendorf (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 3597).

52. *B. pygmaea* Pringsh. Prodr. I. p. 50.

In Teichen bei Cobenzl nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg!

53. *B. minor* A. Br. Prodr. I. p. 51.

In Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Krems u. Ollersbach a. d. W.-B.! Früher auch von Grunow in N.-Ö. gesammelt. (Rbh. Fl. III. p. 359).

54. *B. rectangularis* Wittr. Prodr. I. p. 51.

In einem Wasserbassin des Volksgartens in Wien!

14. Familie. *Cylindrocapsaceae.*

20. Gattung. *Cylindrocapsa* Reinsch. (*Hormocystis* Näg.[1])

55. *C. geminella* Wolle var. *β) minor* Hansg. Prodr. I. p. 224.

In den Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien, im Nymphaeenbassin des Reservegartens in Schönbrunn unter *Oedogonien* u. a. Algen zerstreut!

56. *C. involuta* Reinsch, Kirch. Alg. p. 65, Cooke Brit. freshw. Alg. Tab. 9.

In Teichen am Cobenzl und im Heustadlwasser des Praters nächst Wien (v. B. Ü. p. 31). In Sümpfen bei Pürbach selten!

15. Familie. *Sphaeropleaceae.*

21. Gattung. *Sphaeroplea* Ag.

57. *S. annulina* (Roth) Ag. Prodr. I. p. 52.

Zwischen Liesing und Perchtoldsdorf (Reichd. in Herb. Mus. Pal. Vind.!), bei Gumpoldskirchen var. *β) Braunii* Krch. (v. Pfeif.

---

[1] Chodat, Alg. p. 272 hat diese Gattung mit der 18. Familie der *Ulothrichiaceen* vereinigt.

in Sched. Krypt. Nr. 435 und 1020), bei Wampersdorf (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 3597).

16. Familie. *Chaetophoraceae.*

22. Gattung. *Draparnaldia* (Borg.) Ag.

58. *D. plumosa* (Vauch.) Ag. Prodr. I. p. 73.

In Gumpoldskirchen bei der Kirche an der Mündung der vom Anninger herabfließenden starken Quelle spärlich! Früher auch bei Moosbrunn (Welw. in Coll. Alg.), Gmünd (Welw. in Herb. Mus. Pal. Vind.), um Gaaden, Fischau, Karlstift, Sparbach, Schrems, Bruck a. d. L. (Welw. Nost. p. 21).

59. *D. glomerata* (Vauch.) Ag. Prodr. I. p. 72.

In einer Wiesenquelle bei Hirschbach a. d. F.-J.-B! Früher auch in Baden (Diesing in Coll. Alg.), um Laxenburg u. Minkendorf (Welw. Nost. p. 22; die daselbst von Welw. angeführte var. β) *tenuis* (Ag.) Welw. [*Draparnaldia tenuis* Ag.] aus niederösterreichischen Torfsümpfen dürfte *Stigeoclonium tenue* Ktz. sein).

23. Gattung. *Chaetophora* Schrank.

60. *Ch. pisiformis* (Roth.) Ag. Prodr. I. p. 69.

Im Heustadlwasser des Praters (Zuk. nach v. B. Ü. p. 26). Bei Gumpoldskirchen, in einer Quelle bei Oberndorf a. d. W.-B. und bei Fahrafeld nächst Weißenbach a. d. T.!

61. *Ch. elegans* (Roth) Ag. Prodr. I. p. 70.

In Sümpfen des Praters und in Teichen bei Cobenzl nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg, Greifenstein, Korneuburg und Tulln, in Sümpfen bei Prinzersdorf a. d. P.! Früher auch bei Gutenhof nächst Moosbrunn (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2791), auf den Donauinseln bei Wien, um Fischau, Wiener-Neustadt (Welw. Nost. p. 18). Var. β) *dura* Ag. in Teichen etc. bei Gmünd und Kirchberg am Walde (Welw. Nost. l. c.).

62. *Ch. tuberculosa* (Roth) Ag. Prodr. I. p. 71.

Kommt nach Welw. Nost. p. 18 unter *Ch. elegans* bei Fischau, Wiener-Neustadt, dann bei Berndorf vor (Grun. nach v. B. H. p. 278).

63. *Ch. cornudamae* (Roth) Ag. Prodr. I. p. 71. Meist als var. β) *endiviaefolia* (Roth) Hansg. l. c., var. γ) *cornuta* Ag. und var. δ) *ramosissima* Rbh.

In Wasserpfützen eines alten Mühlschiffes in der Donau bei Krieau und in Sümpfen des Praters nächst Wien spärlich, in den Donaulacken bei Tulln! Früher auch in der Lobau, bei Nußdorf, Traiskirchen, um Schwarzau und den nahen Sümpfen an der böhmischen Grenze (Welw. Nost. p. 19). Var. ε) *elongata* Ag. In Sümpfen vor Stixneusiedl u. a. unter *Ch. endiviaefolia* (nach Welw. Nost. l. c.)

24. Gattung. *Chaetonema* Nowak.

64. *Ch. irregulare* Nowak. Prodr. I. p. 228.

Im Gallertlager der *Schizochlamys gelatinosa* aus den Sümpfen des Praters nächst Wien, aus den Donaulacken bei Klosterneuburg noch im Oktober nicht selten!

25. Gattung. *Stigeoclonium* Ktz. 1843 [*Myxonema* Fries 1825][1]

65. *S. tenue* Ktz. ampl. Meist als *a) genuinum* (Ktz.) Krch. auch var. *β) irregulare* (Ktz.) Rbh. [*S. irregulare* Ktz.], b) *lubricum* (Ktz.) Rbh. [*S. lubricum* Ktz.] und c) *uniforme* (Ag.) Ktz. in Prodr. I. p. 66.

Im ganzen Lande zerstreut, so z. B. in Wien und in der Wiener Umgebung an Brunnen der Hochquellwasserleitung mehrfach, auch in der Krieau; an Quellen in der Heiligenstädter-Straße bei Haus Nr. 235, Kahlenbergerdorf, Weidlingau, Purkersdorf, Tullnerbach, Leobersdorf (auch am Wiener-Neustädterkanal), Steinabrückl, Baden, Vöslau, Kaltenleutgeben, Mödling, Liesing, Marchegg, Baumgarten a. d. M., Stadlau, Wördern, Greifenstein, Kierling, Klosterneuburg, Langenzersdorf, Hadersdorf a. d. K., Krems, Horn, Hirschbach, Mannersdorf a. d. N.-B., Götzendorf a. d. L.! Früher auch im Prater nächst Wien (Welw. in Herb. Mus. Pal. Vind.), bei Berndorf und Gmünd (Grun.)

66. *S. variabile* Näg. var. *β) minus* Hansg. Prodr. I. p. 65.

Bei Klosterneuburg, Krems u. Hirschbach!

67. *S. thermale* A. Br. Prodr. I. p. 66. Bei Wien (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 377).

Nach v. B. Ü. p. 26 im 3. u. 5. Geb.

68. *S. longipilum* Ktz. Prodr. I. p. 67.

In Donaulacken bei Korneuburg und Tulln, am Wiener-Neustädterkanal bei Leobersdorf, in Sümpfen bei Pürbach! Früher auch im Heustadlwasser des Praters (v. B. Ü. p. 26.)

69. *S. flagelliferum* Ktz. Prodr. I. p. 68.

In Sümpfen bei Tulln und Krems als var. *β) crassiusculum* (Ktz.) Rbh. [*S. crassiusculum* Ktz.]! An Mühlschleusen bei Hainfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 26).

S. pulvinatum Grun. und *S. Grunowii* Rbh. = *Microthamnion debile* Grun., welche von Grunow auf *Chantransia* bei Wiener-Neustadt u. a. in Niederösterreich gefunden wurden (vgl. Rbh. Fl. III. p. 376, Grunow in Z. B. Verh. 1858, p. 37, v. B. Ü. p. 26) sind dem Verf. nicht näher bekannte, bez. zweifelhafte *S.*-Arten.

26. Gattung. *Herposteiron* Näg. [*Aphanochaete* A. Br. non Berth.].

70. *H. confervicola* Näg. [incl. *H. repens* (A. Br.) Wittr. et *H. Braunii* Hub.] Prodr. I. p. 258, II. p. 218.

---

[1] West „Brit. freshw. Alg." 1904 hat aus Prioritätsrücksichten den letzteren Namen als den älteren bei allen Arten dieser Gattung angeführt, so ist *Stigeoclonium tenue* Ktz. = *Myxonema tenue* (Ag.) Rbh. etc.

In den Wasserbassins des Wiener Volksgartens, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau, in Wasserpfützen der Schiffsmühlen in der Krieau auf Cladophoren, im Goldfischlacken bei Stadlau auch auf Mougeotien, in einem Bassin des Schönbrunner Schloßparkes auch auf Oedogonien.! Im Prater nächst Wien schon früher (v. B. Ü. p. 27) als *Aphanochaete repens* A. Br. gesammelt. In einem Teiche bei Rodaun, in Donaulacken bei Klosterneuburg und Tulln, in Sümpfen bei Marchegg!

71. *H. polychaete* Hansg. Prodr. I. p. 258.

In Sümpfen des Praters und in Teichen am Cobenzl nächst Wien, in Donaulacken bei Tulln auf Cladophoren und Mougeotien festsitzend!

Mit dieser Art ist *Aphanochaete pilosissima* Schmidle = [*Herposteiron pilosissima* (Schmidle) West „Brit. freshw. Algae“ 1904, p. 72] als *H. polychaete* var. β) *pilosissima* (Schmidle) zu vereinigen.

17. Familie. *Ulvaceae.*

27. Gattung. *Enteromorpha* Link.

72. *E. intestinalis* (L.) Link. Prodr. I. p. 55.

Bei Oberweiden im Marchfelde (Reichd. in Herb. Mus. Pal. Vind.!) als var. *maxima* Ag., bei Staatz (Dr. Unger in Herb. l. c.) als var. *crispa* Ktz. [Vergl. auch Welw. Syst. p. 67 und v. B. Ü. p. 25.]

28. Gattung. *Schizomeris* Ktz.

73. *S. Leibleinii* Ktz. Prodr. I. p. 55.

Im Nymphaeen-Wasserbassin des Reservegartens in Schönbrunn meist auf Schneckenschalen festsitzend, in einer Form, deren Fäden in der Mitte bis 70 μ breit waren!

Es möge hier bemerkt werden, daß Wille [Die *Chlorophyceen*, 1797. p. 84] diese Gattung und ähnliche Formgattungen (*Hormospora* Bréb., *Geminella* (Turp.) Lagrh. u. ä.) als Entwicklungszustände der Gattung *Ulothrix* Ktz. mit dieser Gattung vereinigt hat und sie im System der *Chlorophyceen* nicht mehr anführt.

So lange jedoch die vom Verf. und einigen anderen Algologen angestrebte allgemeine Reform des ganzen Algensystems nicht durchgeführt ist und im gegenwärtigen künstlichen Algensysteme noch zahlreiche andere Formgattungen von Wille u. a. als gute Gattungen anerkannt werden, können die obengenannten und andere von Wille l. c. kassierten Gattungen (*Prasiola*, *Protoderma*, *Inoderma*, *Gloeocystis*, *Palmella* etc.) noch weiter im Systeme der chlorophyllgrünen Algen als Entwickelungszustände oder „Formgattungen“ figurieren.

29. Gattung. *Prasiola* Ag.

74. *P. crispa* (Lightf.) Menegh. Prodr. I. p. 54. [*Schizogonium crispum* (Lightf.) Gay 1891, Chod. Alg. p. 342].

Früher in den Taborauen bei Wien (Herb. Mus. Pal. Vind.!) und als var. *furfuracea* (Fl. Dan.) Menegh. (*Prasiola furfuracea* Menegh.) auch in der voralpinen Region in Niederösterreich mehrfach gesammelt (Welw. Syst. p. 68 und v. B. Ü. p. 25).

Die Gattung *Prasiola* Ag. 1821 haben Blackmann und Tansley (Classif. of green algae, 1903, p. 34) und West (Brit. freshw. Alg. 1904) zur Familie der *Prasiolaceen* gestellt und mit ihr die Gattung *Schizogonium* Ktz. vereinigt wie früher Chodat (Alg. p. 341), welcher jedoch die Familie anders benannt hat (*Schizogoniaceae*).

30. Gattung. *Protoderma* Ktz.

75. *P. viride* Ktz. Prodr. I. p. 225.

An einigen Brunnen der Hochquellwasserleitung in Wien und Döbling!

18. Familie. *Ulothrichaceae.*

31. Gattung. *Schizogonium* Ktz.

76. *S. Boryanum* Ktz. [*Ulothrix parietina*, c) *Boryana* Ktz.] Hansg. Prodr. I. p. 62, *Schizogonium crispum* (Lightf.) Gay exp. Chod. Alg. p. 342.

Nach v. B. H. p. 279, an der Straße bei Feuchtenbach in Niederösterreich gesammelt.

77. *S. murale* Ktz. [*Ulothrix parietina* (Vauch.) Ktz. Prodr. I. p. 62, Chod. Alg. p. 343].

Meist in der subalpinen Region zerstreut, z. B. bei Payerbach, Reichenau und Hirschwang a. d. Sch. mehrfach! Früher auch in der Stadt Wien (v. Heufler in Z. B. Verh. III. p. 184) Nach v. B. Ü. p. 26 im 3. u. 5. Geb.

Diese *Schizogonium*-Arten hat Wille (Die *Chlorophyceen*, p. 84) mit der Gatt. *Hormidium* Ktz. vereinigt, während Gay, Chodat u. a. Algologen der französischen Schule die nachfolgenden *Hormidium*-Arten mit den *Schizogonium*-Arten zusammenziehen. Da der genetische Zusammenhang der *Prasiola*-Formen mit den hier angeführten *Schizogonium*- und *Hormidium*-Formen vom Verf. (Phycophytolog. Studien, 1892, p. 248 f.) u. a. nachgewiesen wurde, so hat West (Brit. freshw. Alg. p. 98) u. a. die Gattung *Schizogonium* Ktz. und *Hormidium* Ktz. der Gattung *Prasiola* Ag. zugerechnet.

32. Gattung. *Hormidium* Ktz.

78. *H. murale* (Lyngb.) Ktz. [*Ulothrix radicans* Ktz.] Prodr. I. p. 61, *Schizogonium crispum* (Lighf.) Gay und Chod. Alg. p. 342 exp.).

In der Ebene und im Berglande zerstreut, z. B. in Döbling nächst Wien, bei Klosterneuburg, Payerbach und Reichenau a. d. Sch.! In Wiener Vorstädten schon von Welw. Syst. p. 53 als *Lyngbya muralis* Ag. gesammelt.

79. *H. parietinum* (Vauch.) Ktz. Prodr. I. p. 62. [*Schizogonium murale* Ktz. exp. in Chod. Alg. p. 343].

Bei Agsbach, Tullnerbach, Horn, Pürbach, Hirschbach, Ruprechts und Hoheneich mehrfach.!

33. Gattung. *Hormiscia* Fries. [*Ulothrix* Ktz.] *Hormococcus* Chod. exp.].

80. *H. zonata* Aresch. ampl. Prodr. I. p. 57. Meist a) *genuina* (Ktz.) Hansg. l. c. auch var. β) *varians* (Ktz.) Rbh. [*Ulothrix varians* (Ktz.)] und var. γ) *rigidula* (Ktz.) Hansg. [*Ulothrix rigidula* Ktz.]

b) ***undulata*** nov. var. Fäden gelblich grün, im mittleren Teile meist 20 bis 45 μ dick. Veget. Zellen nicht an den Querwänden wie bei a) var. β) und γ), sondern in der Mitte mehr oder weniger (bis bisquitförmig) eingeschnürt, so daß der ganze Faden der Länge nach (in den Längswänden) stark unduliert ist, sonst wie a).

c) *valida* (Näg.) Rbh. [*Ulothrix valida* Näg.]

In verschiedenen Formen in Bächen, Quellen etc. der bergischen Landesgebiete zerstreut. so z. B. an Schiffsmühlen in der Donau bei Wien. in der Krieau. meist a) und c). hier auch an einem alten Schiffe in der neuen Form b), bei Tutendörfel nächst Korneuburg und Tulln spärlich. bei Weidlingau und Purkersdorf mehrfach. in Gumpoldskirchen auch c). bei Steinabrückl, Puchberg a. Sch. reichlich a) und c) öfters (z. B. im heißen und trockenen Sommer des J. 1904) in ein großzelliges *Palmella*- und *Gloeocystis*-Stadium übergehend! Häufig auch an der Schwarzau etc. bei Gloggnitz, Payerbach. Reichenau. Hirschwang, Kaiserbrunn als a) und c)! In der Form a) var. β) [*Ulothrix varians*] kommt sie nach v. B. Ü. p. 26 auch im 3 Geb. vor.; a) auch bei Gutenstein (v. B. H. p. 278).

81. *H. tenuis* (Ktz.) Hansg. Prodr. I. p. 58.

Wie vorige, jedoch seltener, z. B. bei Mödling, Rodaun, Puchberg a. Sch. und Prinzersdorf a. d. P., Hietzing. Baden, Siegenfeld u. a.!

82. *H. aequalis* (Ktz.) Rbh. Prodr. I. p. 58. Auch var. β) *cateniformis* (Ktz.) Rbh. l. c.

In Sümpfen des Praters und an den Schiffsmühlen in der Krieau nächst Wien auch var. β), welche öfters im Sommer des J. 1904 in einem *Palmella*-Stadium sich befand.! In Bächen zwischen Neupurkersdorf und Tullnerbach reichlich. bei Wimpassing nächst Prinzersdorf a. d. P.!

83. *H. subtilis* (Ktz.) Hansg. Prodr. I. p. 59. a) *genuina* (Ktz.) Krch. auch var. β) *subtilissima* Rbh. [*Ulothrix subtilissima* Rbh.], b) *thermarum* (Wartm.) Rbh. Hansg. l. c. [*U. thermarum* Wart.], c) *compacta* (Rbh.) Hansg. l. c. [*U. compacta* Ktz.], d) *tenerrima* (Ktz.) Krch. [*U. tenerrima* Ktz.], auch var. *stagnorum* (Ktz.), Krch. [*U. tenerrima* β) *stagnorum* Ktz] und e) *albicans* (Ktz.) Hansg. l. c. [*Ulothrix albicans* Ktz].

In verschiedenen Formen in stehenden und langsam fließenden Gewässern im ganzen Lande zerstreut. In Wien in einigen Wasserbassins des Volksgartens, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau, im k. k. botan. Garten auch d), in Teichen am Cobenzl und bei der Einsiedelei nächst Ober-St. Veit meist a) und d), bei Steinhof nächst Wien a) mit einer *Hormospora*-Form gesellig, bei Liesing, Mödling (insb. im Prießnitztal) meist d), in Donaulacken bei Stadlau, Klosterneuburg, Korneuburg, Tulln auch e), bei Krems, Greifenstein auch e), in Baden! auch bei Leesdorf (Stockm. Sched. Fl. N. 2387), Gumpoldskirchen, Vöslau, Rodaun, Kleinmariazell, Klausen-Leopoldsdorf, Ollersbach, St. Andrä auch d), Stetten, Horn, Hadersdorf a. d. K. und Hirschbach auch var. β), Pürbach, Mannersdorf a. d. N.-B., Baumgarten a. d. M., Marchegg, Prinzersdorf a. d. P., Böheimkirchen! Früher auch in Vorstädten Wiens (Welw. in Herb. Mus. Pal. Vind. in Exempl. indet. von Josephsstadt) und in Gräben bei Wiener-Neustadt als c) (Zuk. in v. B. Ü. p. 26 und als b) in den Badener Thermen (Beck) im 5 Geb. l. c. p. 26).

84. *H. flaccida* (Ktz.) Lagrh. Prodr. I. p. 60 [*Hormococcus flaccidus* (Ktz.) Chod. Alg. p. 269 exp.].

Meist als a) *genuina* (Ktz.) Hansg. l. c. auch var. β) *nitens* (Menegh.) Hansg. [*Hormidium nitens* Menegh.] und var. γ) *antliaria* (Ktz.) Hansg. l. c. [*Conferva antliaria* Ktz.], var. δ) *caldaria* (Ktz.) Hansg. [*Gloeotila caldaria* Ktz.] und var. ε) *fragilis* (Ktz.) Hansg. [*Ulothrix fragilis* Ktz.], seltener als b) *minor* Hansg. l. c. und c) *varia* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 214 [*Ulothrix varia* Ktz. Prodr. I. p. 63 auch Wildeman in Bull. soc. bot. de Belg. 1888].

d) ***montana*** nov. var. Fäden an der Oberfläche durch adhärierende Erdpartickelchen rauh, aus 8 bis 14 μ breiten, 1 bis 1½, seltener ½ oder 2 mal so langen Zellen bestehend, welche mit einem wenig breiten, die ganze Wand nicht bedeckenden, gelblich-grünen bandförmigen Chlorphore versehen sind, sonst der *Ulothrix rupicola* Ktz, = *U. flaccida* (α) var. *rupicola* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 214, deren Fäden jedoch nur 6 bis 10 μ dick sind, ähnlich.

Im ganzen Lande verbreitet, insbesondere in Dörfern a), in Warmhäusern auch b), an Strohdächern auch c), auf feuchten Kalksteinfelsen (z. B. bei Kaltenleutgeben, Rodaun und Neumühle), auch d) mehrfach! b) z. B. in Warmhäusern des Schwarzenbergischen, des k. k. botan. Gartens und k. k. Augartens in Wien, im Schönbrunner Reservegarten! c) und a) z. B. bei Döbling, Sievering, Pötzleinsdorf, Hetzendorf, Inzersdorf, Prater, Krieau, Freudenau, Schloßpark zu Schönbrunn, Hütteldorf, Weidlingau, Ober St. Veit, Stadlau, Klosterneuburg, Kierling, St. Andrä, Wördern, Langenzersdorf, Kritzendorf, Greifenstein, Tulln, Stetten, Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Pürbach, Ruprechts, Hoheneich, Heinreichs; bei Liesing, Mödling, Perchtoldsdorf, Mariaenzersdorf, Rodaun, Kalksburg, Kaltenleutgeben, Purkersdorf, Tullnerbach, Pfalzau, Ollersbach, Böheimkirchen, Agsbach, Klausen-Leopoldsdorf, Kleinmariazell, Altenmarkt, Weißenbach und Fahrafeld a. d. T., Laxenburg, Gumpoldskirchen, Baden, Vöslau, Steinabrückl, Puchberg a. Sch., Gloggnitz, Payerbach, Reichenau und Hirschwang a. d. Sch.; bei Angern, Stillfried a. d. M., Oberweiden, Baumgarten a. d. M., Marchegg, Grammat-Einsiedl, Götzendorf a. d. L., Prinzersdorf a. d. P., Wimpassing! Bei Frankenfels (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 148). Auch in Warmhäusern des k. k. Augartens, Belvedere- u. Schwarzenberg-Gartens in Wien und in Schönbrunn meist als δ) und ε)!

Zu dieser Gattung gehören höchstwahrscheinlich auch die mir nach Original-Exemplaren nicht näher bekannten *Ulothrix oscillarina* Ktz. Rbh. Fl. III. p. 366 und *U.? oedogonoides* Grun. Rbh. Fl. III. p. 370, welche zwei Arten in Niederösterreich nach v. B. H. p. 279 bei Pernitz vorkommen.

34. Gattung. *Uronema* Lagrh.

85. *U. confervicolum* Lagrh. Prodr. II. p. 215, Chod. Alg. p. 272.

Bei Hadersdorf a. d. K.!

Diese Gattung, über welche N. Gaidukov (Über die Kulturen und den *Uronema*-Zustand von *Ulothrix flaccida*, 1903) abgehandelt hat, soll nach G. mit der Gattung *Hormiscia (Ulothrix)*, als deren Gruppe *Uronema* vereinigt werden. Ähnliches gilt auch von anderen mit dieser Gattung im genetischen Zusammenhange stehenden Formgattungen (*Hormospora* Bréb., *Gloeotila* Ktz., *Schizomeris* Ktz. etc.).

19. Familie. *Cladophoraceae.*

35. Gattung. *Cladophora* Ktz.

86. *C. fracta* (Vahl) Ktz.[1] Prodr. I. p. 80. Meist als a) *genuina* (Ktz.) Ktz., b) *gossypina* (Ktz.) Rbh. [*C. gossypina* Ktz.] und c) *rigidula* (Ktz.) Rbh. [*C. rigidula* Ktz.], auch als var. β) *fuscescens* Rbh. und var. γ) *lutescens* Rbh.

In stehenden Gewässern in der Ebene des ganzen Landes (im 1.3 u. 5. Geb. v. Becks) nicht selten.

In Wien und der Wiener Umgebung mehrfach, z. B. in Wasserbassins des k. k. botan. Gartens, des Schwarzenbergschen Gartens, des Volksgartens u. ä., in Sümpfen des Praters und bei Freudenau, in Wasserpfützen an Mühlschiffen in der Krieau, in Teichen bei der Einsiedelei, am Cobenzl und bei Steinhof nächst Wien; bei Liesing, Richardshof oberhalb Guntramsdorf, in Donaulacken bei Stadlau, Klosterneuburg, zwischen Tutendörfel und Langenzersdorf, Greifenstein, Tulln, in Sümpfen und Teichen bei Laxenburg, Prinzersdorf a. d. P., Wimpassing, Baumgarten a. d. M., Marchegg, Grammat-Neusiedl, Götzendorf a. d. L. mehrfach! Früher auch um Wien mehrfach (Diesing Coll. Alg. 1841 und Herb. Mus. Pal. Vind. in Exempl. indet. von Pötzleinsdorf. Währingerlinie etc.), bei Wiener-Neustadt (Welw.), b) in der Fischa (Grun. nach B. H. p. 279), bei Kagran, in der Lobau etc. (nach Welw. Syst. p. 61). Bei Jedlesee und Floridsdorf (nach Stockm. 1893 massenhaft, im Sommer 1904 spärlich!).

---

[1] Brand [*Cladophora*-Studien, 1899] vereinigt mit dieser Art auch *Cladophora lacustris* Ktz., *C. sordida* Ktz., *C. insignis* (Ag.) Ktz. var. β) *rivularis* (Vauch.) Rbh. = *Prolifera rivularis* Vauch.

87. *C. putealis* Ktz. Prodr. I. p. 81.

Bei Hernstein (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 149), v. B. Ü. p. 25 und H. p. 279 in 3 Geb. als *C. crispata* var. *putealis* Ktz.

88. *C. insignis* (Ag.) Ktz. Prodr. I. p. 82. a) *genuina* (Ktz.) Rbh. auch var. β) *rivularis* (Vauch.) Rbh. und b) *linoides* (Ktz.) Grun. [*C. linoides* Ktz.].

In Bassins des k. k. botan. Gartens, des Schloßgartens zu Schönbrunn! im Theresianum u. a. in Wien (Unger in Sitz.-Ber. der k. Akad. Bd. X. p. 418 und Welw. in Herb. Mus. Pal. Vind. als *Conferva insignis* Ag.). In der Fischa bei Wiener-Neustadt (Welw. nach v. B. H. p. 279 als var. β)).

89. *C. crispata* (Roth.) Ktz. Prodr. I. p. 82. a) *genuina* (Ktz.) Rbh. auch var. β) *virescens* Ktz. f. *squarrosa* Grun. und var. γ) *brachyclados* Ktz. [*C. brachyclados* Ktz.].

In Sümpfen des Praters und in Teichen am Cobenzl nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg und Greifensein. zwischen Korneuburg und Langenzersdorf, bei Baumgarten a. d. M. und Marchegg! Var. β) f. *squarrosa* in Sümpfen bei Wien (Reichd. und Frauenfeld nach Rbh. Fl. III. p. 338). Nach Welw. Syst. p. 60 früher auch bei Heimburg, Horn, Schrems, Weitra in der Triesting, Schwarzau und Wien.

90. *C. glomerata* (L.) Ktz. a) *genuina* (L.) Rbh. auch var. β) *simplicior* Ktz., b) *fasciculata* (Ktz.) Rbh. [*C. fasciculata* Ktz.] auch als var. γ) *elongata* Rbh. = *C. Heufleri* Zanard.

In Bächen, Flüssen, Quellen im ganzen Lande, insb. im Hügellande nicht selten. In einigen Wiener Wasserbassins, im Donaukanal auf Schiffen am Kai in Wien und in der Donau selbst an Mühlschiffen und Mühlrädern in der Krieau, bei Nußdorf, Stadlauerbrücke, Tutendörfel nächst Korneuburg, Tulln und Krems stellenweise massenhaft! Bei Wien auch von Tscherning gesammelt (Sched. Krypt. Nr. 741). In einer Quelle in Heiligenstadt nächst Wien, im Kahlenbergerdorf, in Bächen etc. bei Klosterneuburg, Kierling, Kritzendorf, Wördern, St. Andrä, Korneuburg, Hadersdorf a. d. K, dann in der Kamp mehrfach, ebenso in der March bei Stillfried bis Marchegg und in der Leitha z. B. bei Götzendorf mehrfach; in der Wien und in Bächen und Quellen bei Hütteldorf, Weidlingau, Purkersdorf. Gablitz, Tullnerbach, Liesing, Mariaenzersdorf, Mödling, Gumpoldskirchen, Laxenburg, Rodaun, Kalksburg, Kaltenleutgeben, Baden, Siegenfeld; Vöslau, Steinabrückl, Leobersdorf (auch im Wiener-Neustädterkanal), Weißenbach, Fahrafeld, Altenmarkt u. a. in der Triesting, Kleinmariazell, Agsbach, Klausen-Leopoldsdorf, Gloggnitz, Payerbach, Schlöglmühl, Reichenau, Hirschwang, Kaiserbrunn etc. an der Schwarzau und bei Puchberg

a. Sch. sehr verbreitet, in der Pielach bei Prinzersdorf und Wimpassing!

Früher auch im Wiener-Neustädterkanal an vielen Stellen (auch zwischen Marxer Friedhof und Simmering), im Wiener Volksgarten, im Weidlingbach, um Schneeberg etc. (Welw. Syst. p. 61 und Herb. Mus. Pal. Vind.). Bei Berndorf, Wiener Neustadt, am Muckendorfer Wasserfall. in den Bächen rings um den Schneeberg (Welw. nach v. B. H. p. 279), um Gutenstein, Moosbrunn, Pernitz und in der Fischa mehrfach (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 341, Diesing, Coll. Alg. 1842 u. a.). Bei Unterwaltersdorf (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 744).

91. *C. canalicularis* (Roth.) Ktz.[1]) Prodr. I. p. 230. b) *Kützingiana* (Grun.) Rbh. [incl. *C. macrogonya*] auch var. β) *tenuior* Rbh. [*C. Kotschyana* Grun.].

In der Wiener Umgebung mehrfach, z. B. in Sümpfen des Praters, an Schiffsmühlen in der Krieau, in Teichen bei Steinhof. Früher bei Wien auch v. Heufler (Rbh. Fl. III. p. 342) und Tscherning (Sched. Krypt. Nr. 741) gesammelt. Bei Weidlingau, Purkersdorf, Tullnerbach, Rodaun. Agsbach, Klausen-Leopoldsdorf, Kleinmariazell, Altenmarkt, Weißenbach a. d. T., Laxenburg, Puchberg a. Sch., Payerbach, Reichenau, Hirschwang etc. an der Schwarzau, bei Klosterneuburg, Greifenstein, Korneuburg, Tulln. im sog. Donaugraben bei Bisamberg, Krems, Götzendorf a. d. L.!

92. *C. callicoma* Ktz.[1]) Prodr. I. p. 84.

In der Umgebung von Wien (Welw. nach Rbh. Fl. III. p. 342).

93. *C. declinala* Ktz.[1]) ampl. a) *genuina* (Ktz.) Krch. und b) *fluitans* (Ktz.) Hansg. Prodr. I. p. 84 [*C. fluitans* Ktz.].

Bei Wien an Mühlschiffen in der Donau, in Kahlenbergerdorf, bei Klosterneuburg, Kierling, St. Andrä, Purkersdorf, Kleinmariazell, Altenmarkt a. d. T.. Steinabrückl, Payerbach, Schlöglmühl, Kaiserbrunn und Reichenau a. d. Sch., Hadersdorf a. d. K.!

94. *C. aegagropila* (L.) Ag. b) *Sauteri* Nees. in Rbh. Fl. III. p. 344, Prodr. I. p. 85.

Nach v. B. U. p. 25 ist im 5. Geb. gesammelt.

36. Gattung. *Rhizoclonium* Ktz.

95. *R. hieroglyphicum* (Ag.) Ktz. Prodr. I. p. 78, a) *typicum* Stockm. und b) *riparium* (Roth) Stockm. [*R. riparium* (Roth) Harv. Prodr. I. p. 78], in verschiedenen von Stockmayer[2]) mit dieser Art vereinigten Formen.

In der Umgebung von Wien mehrfach, z. B. in Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien, in einigen Wiener und Schönbrunner Wasserbassins, in der Krieau in Wasserpfützen an den Mühlschiffen, ebenso bei Tutendörfel nächst Korneuburg und an Schiffsmühlen in der March bei Stillfried, in Baden, Krems, Hadersdorf a. d. K., Greifenstein, Prinzersdorf a. d. P.! b) bei Mannersdorf a. d. N.-B.! Bei Jedlesee und Floridsdorf (Stockm. l. c.). In der Schwarza und Fischa (nach v. B. H. p. 279 als *R. salinum* Schleich.).

---

[1]) Brand (*Cladophora*-Studien, 1899) hat *C. canalicularis* (Roth.) Ktz., *C. callicoma* Ktz., *C. crispata* Ktz., *C. declinata* Ktz. u. a. mit *Cladophora glomerata* vereinigt als *C. glomerata* var. *callicoma* (Ktz.) usw.

[2]) Vergl. Über die Algengattung *Rhizoclonium*, 1900.

96. *R. fontanum* Ktz. [*R. fontinale* Ktz., *R. obtusangulum* Ktz.] Prodr. I. p. 79.

Nach Welw. Syst. p. 60 ist diese Art in der Schwarza und Fischa nach v. B. H. p. 279 auch in der Triesting und Piesting nicht selten, wie *R. rivulare* Ktz., welches auch in der Triesting und in den Donauarmen vorkommt.

37. Gattung. *Conferva* (L.) Lagrh. 1888 [Tribonema Derb. et Sol. 1856][1].

97. *C. tenerrima* Ktz. Prodr. I. p. 74. a) *genuina* (Ktz.) und b) *rhypophila* (Ktz.) Hansg. l. c. [*C. rhypophila* Ktz.].

In Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien, bei Stadlau, Greifenstein, Rodaun, Kaltenleutgeben, Purkersdorf, Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P., Oberweiden, Marchegg, Mannersdorf a. d. N.-B., Puchberg a. Sch. auch b), Hirschbach und Pürbach auch b)! Bei Neuhaus (v. B. H. p. 279 als b)).

98. *C. bombycina* (Ag.) Wille a) *genuina* Wille auch var. β) *pallida* Ktz. und var. γ) *sordida* Ktz. [*Conferva sordida* Ktz.]; b) *minor* Wille.

Im ganzen Lande in Sümpfen etc. nicht selten, z. B. in einigen Wasserbassins, in Sümpfen bei Freudenau nächst Wien, im Schloßpark zu Schönbrunn, bei Liesing, Rodaun, Richardshof oberhalb Guntramsdorf, in Donaulacken bei Tulln, in stehenden Gewässern bei Marchegg, Baumgarten a. d. M., Mannersdorf a. d. N.-B. auch b), Hadersdorf a. d. K., Horn, Hirschbach, zwischen Pürbach u. Hoheneich mehrfach, Baden, Böheimkirchen, Wimpassing, Prinzersdorf a. d. P., Puchberg a. Sch.! Bei Jedlesee und Floridsdorf (Stockm.), Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 440). Im Grundlbach bei Großau (Stoitzner in Herb. Mus. Pal. Vind.). Bei Josefsbrunnen nächst Pottenstein, um Puchberg a. Sch. (v. B. H. p. 279). Var. β) und var. γ) in torfigen Gewässern bei Weitra und Erdweiß (Welw. Syst. p. 58).

99. *C. ochracea* (Ktz.) Wille. Prodr. I. p. 75 [incl. *C. Funkii* Ktz.].

Bei Pürbach a. d. F.-J.-B.! Nach v. B. Ü. p. 25 im 5 Geb.

100. *C. utriculosa* Ktz. Prodr. I. p. 77.

In einer Wiesenquelle bei Hirschbach! Bei Feuchtenbach (v. B. H. p. 279), Pottenstein (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 323).

---

[1] Diese Gattung ist von Bohlin 1897, Blackman and Tansley 1903, West 1904 u. a. in die Familie der *Confervaceen (Tribonemaceen)* eingereiht und von West ist der letztere Gattungsname aus Prioritätsrücksichten dem ersteren vorgezogen worden.

101. *C. globulifera* Ktz. Prodr. I. p. 77.

In der Umgebung von Wien, auch in Wasserpfützen an Mühlschiffen in der Krieau, bei Tulln, Stillfried a. d. M., Götzendorf a. d. L.!

b) ***grandis*** nov. var. Fäden schmutziggrün oder gelbgrün, seltener hellgrün, veget. Zellen meist 20 bis 26, seltener mehr oder weniger *μ* breit, 2 bis 5, seltener 1 bis 8 mal so lang als breit, mit ziemlich dicker, farbloser, stellenweise mehr oder weniger inkrustierter Membran.

In einem Wasserbehälter des k. k. Belvedere- u. Augartens in Wien, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien teils an der Luft (auf feuchter Erde) teils im Wasser lebend!

Diese *Conferva*-Art, deren Fäden auch bei der neuen Form b) keine Rhizoiden bilden, steht dem *Rhizoclonium hieroglyphicum* Ktz. so nahe wie *Conferva salina* (Ktz.) Rbh. Prodr. I. p. 75 dem *Rhizoclonium salinum* Ktz. [*R. hieroglyphicum* var. *riparium* Harv.]. Übergangsformen von der neuen *Conferva*-Form zu *Rhizoclonium* habe ich bisher nicht beobachtet.

102. *C. affinis* Ktz. Rbh. Fl. III. p. 312.

Ist nach v. B. H. p. 279 im Josefsbrunnen bei Pottenstein verbreitet und steht der bei Feuchtenbach und Schreihof (nach v. B. H. p. 279) vorkommenden *C. Funkii* Ktz. am nächsten.

C. fugacissima Ktz. non Roth. Beim Raaber Bahnhof in Wien von Dr. Reichardt (Herb. Mus. Pal. Vind.) gesammelt, ist eine vom Verfasser in Original-Exemplaren nicht revidierte *C.*-Art.

20. Familie. *Microsporaceae.*

38. Gattung. *Microspora* Thr.

103. *M. floccosa* Vauch. [*Conferva floccosa* (Vauch.) Ag.] Prodr. I. p. 75. Auch var. *β*) *maior* Hansg. l. c.

In Sümpfen des Praters nächst Wien spärlich, bei Böheimkirchen, Götzendorf a. d. L., Puchberg a. Sch. auch var. *β*)! Nach Welw. (Syst. p. 58) auch bei Weitra und Erdweiß, wo höchstwahrscheinlich in den Torfsümpfen *Microspora stagnorum* (Ktz.) Lagrh. vorkommt.

21. Familie. *Trentepohliaceae* [*Chroolepidaceae*].

39. Gattung. *Trentepohlia* Mart. [*Chroolepus* Ag.].

104. *T. aurea* (L.) Mart. Prodr. I. p. 86. a) *genuina* (Rbh.) Hansg. l. c., b) *tomentosa* Ktz. und c) *uncinata* (Gobi) Wille [*T. uncinata* (Gobi) Hansg. Prodr. I. l. c.][1].

---

[1] Chodat Alg. p. 363 hat mit *T. aurea* Mart. folgende *T.*-Arten vereinigt: *T. uncinata* (Gobi), *T. velutina* (Ktz.), *T. villosa* (Ktz.), *T. abietina* (Flot.), *T. Wainioi* Har., *T. polycarpa* Nees. Deckenbach [Über den Polymorphismus einiger Luftalgen, 1893] zieht zur *T. aurea* auch *T. umbrina* (Ktz.) und *T. lagenifera* (Hild.). Von Wildeman 1894 ist mit dieser polymorphen Art *T. aurea* Mart. = *T. polymorpha* (Deckenb.) Wild. noch *T. odorata* (Lyngb.), *T. germanica* Glück. und *T. capitellata* vereinigt worden.

Auf feuchten Kalksteinfelsen, alten Gartenmauern u. ä. im Berg- und Hügellande und in den subalpinen Gebieten nicht selten, z. B. an der röm. Ruine etc. in Schönbrunn auch b)! noch im Jahre 1904 vom Verf., früher von Diesing u. a. daselbst gesammelt (in Herb. Mus. Pal. Vind.!), in der Hinterbrühl nächst Mödling, auf alten Mauern, Kalksteinfelsen etc. bei Rodaun, Neumühle, Waldmühle, Kalksburg, Kaltenleutgeben mehrfach, Agsbach auch c), Steinabrückl, Baden, Weißenbach u. Fahrafeld a. d. T., an einer Wasserschleuse oberhalb Klausen-Leopoldsdorf, bei Ollersbach, Böheimkirchen, Wimpassing und Prinzersdorf, a. d. P., Puchberg a. Sch., Payerbach, Reichenau, Hirschwang, Kaiserbrunn, Gaisloch auf der Raxalpe häufig, ebenso in der Klamm bei St. Andrä nächst Wördern! Bei Gutenstein (Welw.!).

105. *T. abietina* (Flot.) Wille. Prodr. I. p. 86.

Bisher nur im großen Höllental auf der Raxalpe häufig! Früher auch bei Rekawinkel (Zuk. nach v. B. Ü. p. 26).

106. *T. iolithus* (L.) Wittr. [*Chroolepus iolithus* (L.) Ag.] Prodr. I. p. 89.

Früher im Garten der barmherzigen Brüder in der Wiener Leopoldstadt, wohin sie aus dem Riesengebirge gebracht wurde (vergl. Kramer „Elench. vegetabil." 1756, 302). In der voralpinen und alpinen Region von Niederösterreich (Host. Syn. 613), in neuerer Zeit leider übersehen; in Oberösterreich auch erst von Stockm. nachgewiesen.

107. *T. odorata* (Lyngb.) Wittr. Prodr. I. p. 87 [*Chroolepus odoratum* Ktz. var. *aurantiacum* Ktz.].

An alten Baumstämmen auf den Donauinseln bei Klosterneuburg und am Spitz (Welw. Syst. p. 53).

108. *T. umbrina* (Ktz.) Bor. a) *genuina* nob. Prodr. I. p. 87 auch var. *β) quercina* (Ktz.) Rbh. [*Chroolepus quercinum* Ktz.] und b) *Bleischii* (Rbh.) nob. [*T. Bleischii* (Rbh.) Wille, Prodr. I. p. 88].

Im ganzen Lande, insb. an feuchten Standorten in der Ebene verbreitet, z. B. im Prater in der Nähe des Heustadlwassers stellenweise häufig, im Wiener Walde am Cobenzl, Leopoldsberg auch b) etc. nächst Wien, im Schönbrunner Schloßpark (spärlich), bei Weidlingau, Purkersdorf, Tullnerbach, Pfalzau, am Wege nach Gablitz, bei Eichgraben, Ollersbach, Böheimkirchen, Kleinmariazell, Weißenbach a. d. T., Leobersdorf, Baden; um Stadlau, Klosterneuburg, Kierling, Greifenstein, St. Andrä, Tulln, Langenzersdorf, Stetten, Angern, Stillfried a. d. M., Oberweiden, Baumgarten a. d. M., Marchegg, Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Pürbach, Hoheneich, Hirschbach; bei Laxenburg, Rodaun, Kaltenleutgeben, Kalksburg, Prinzersdorf a. d. P., Wimpassing, Grammat-Neusiedl, Götzendorf a. d. L.! Bei Hainfeld (Zuk. in v. B. Ü. p. 26) auch in Addend. ad Sched. Krypt. Nr. 345 b).

109. *T. lagenifera* (Hild.) Wille. Prodr. I. p. 87 a) *genuina* nob.

In Warmhäusern des Schwarzenberg'schen, des k. k. botan. Gartens, Belvedere- und Augartens[1]) in Wien, im Palmenhause und in Tepidarien des Reservegartens zu Schönbrunn mehrfach!

b) ***ferricola*** nov. var. Fäden grünlichgelbe, seidenartig glänzende, breite Polster auf feuchten Eisenstäben etc. an eisernen Wasserbehältern in Warmhäusern bildend. Veget. Zellen 4 bis 10 μ breit, 1 bis 3 mal so lang. Zoogonidangien werden wie bei der typischen Form aus endstehenden Zellen gebildet und sind meist bedeutend größer als bei a), welche kleinzellige Form auf der Oberfläche von Laubblättern, an feuchten Mauern, Korkplatten u. ä. in Warmhäusern vorkommt. Bisher nur in einem Warmhause des k. k. Augartens in Wien!

40. Gattung. *Gongrosira* Ktz.

110 *G. de Baryana* Rbh. [*Trentepohlia de Baryana* (Rbh.) Wille.] Prodr. I. p. 232.

Auf alten Schalen versch. Süßwasser-Mollusken in Wasserbassins des k. k. botan. Gartens in Wien, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg, Greifenstein, zwischen Korneuburg und Langenzersdorf, in Sümpfen bei Mannersdorf a. d. W.-B., Baumgarten a. d. M. und Marchegg!

Nov. var. β) ***robusta*** nob. Veget. Zellen meist 20 bis 50 μ breit, 1 bis 2½ mal so lang. Zoosporangien 70 bis 150 μ im Durchm. Geht auch in ein Kentrosphaera- und kodiolumartiges Stadium über.[2]) Sonst der typischen viel kleineren Form ähnlich. Bisher bloß in Sümpfen bei Marchegg und Götzendorf a. d. L. an alten Planorbis-Schalen!

41. Gattung. *Chlorotylium* Ktz.

111. *Ch. cataractarum* Ktz. Prodr. I. p. 90. a) *genuinum* (Ktz.) Hansg. l. c. und b) *incrustans* (Reinsch) Hansg. [*Chlorotylium incrustans* Reinsch in Phyc. univ. N. 290 = *Gongrosira incrustans* (Reinsch) Schmidle in Wittr., Nordst. et Lagrh. Alg. exs. Nr. 1602!].

In Bächen, Quellen der Hügel- und Bergregion häufig, z. B. in der Wien bei Hütteldorf, Weidlingau, Purkersdorf etc., auch in Bächen zwischen Neu-Purkersdorf und Tullnerbach, an einer Quelle vor Gablitz, bei Oberndorf a. d. W.-B., Agsbach, Klausen-Leopolsdorf, Kleinmariazell, Altenmarkt, Weißenbach a. d. T.; an einer Quelle in Heiligenstadt (Heiligenstädter-Str. Nr. 235), in Kahlenbergerdorf, Klosterneuburg, Kierling, Kritzendorf, St. Andrä, Wördern; in der Hinterbrühl bei Mödling, Baden und bei Kaltenleutgeben mehrfach, ebenso bei Puchberg a. Sch.! In der großen Tulln bei Feldmühle (v. B. in Schedae Krypt. Nr. 341).

---

[1]) Wird von diesem Standorte in den nächsten Zenturien der Krypt. exs. zur Verteilung gelangen.

[2]) Dieses *Codiolum*-Stadium ist von Chodat Alg. p. 295 auch bei seiner *Gongrosira codiolifera*, welche er an Ufersteinen des Genfersees entdeckt hat, nachgewiesen.

Chlorotylium mammiforme Ktz., welches nach Chodat [Alg. p. 297] nur ein Entwickelungsstadium von *Gongrosira viridis* Ktz. [inkl. *G. trentepohlioides* Schmidle in Österr. Bot. Zeitschr. 1897, Nr. 2] ist und in Bergbächen wie *Ch. cataractarum* von Kalk inkrustierte Lager bildet, kommt höchstwahrscheinlich auch in Niederösterreich vor.

42. Gattung. *Microthamnion* Näg.[1]

112. *M. Kützingianum* Näg. Prodr. I. p. 91. a) *genuinum* (Näg.) Hansg. und b) *strictissimum* (Rbh.) Hansg. l. c. [*M. strictissimum* Rbh.].

In Teichen bei der Dampfziegelei bei Mannersdorf a. d. N.-B. b)! An Wänden von Aquarien in Wien (Zuk. in v. B. Ü. p. 26). a) früher auch im Heustadlwasser des Praters [v. B. Ü. p. 26].

113. *M. debile* Grun. [*Stigeoclonium? Grunowii* Rbh.].

Bei Wiener-Neustadt auf Chantransien (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 376).

22. Familie *Vaucheriaceae*.

43. Gattung. *Vaucheria* D. C.

114. *V. sessilis* (Vauch.) D. C. Prodr. I. p. 94. a) *genuina* (Vauch.) Rbh. und b) *repens* (Hass.) Rbh. [*V. repens* Hass.].

Im ganzen Lande verbreitet, z. B. um Wien nicht selten (Prater, Wienerberg, Freudenau, St. Veit, Hetzendorf, Inzersdorf, Sievering, Döbling), bei Kahlenbergerdorf, Stadlau, Klosterneuburg, Kritzendorf, Kierling, Greifenstein, St. Andrä, Wördern, Korneuburg, Langenzersdorf, Tulln, Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Stetten, Oberweiden, Angern, Mannersdorf a. d. N.-B., Baumgarten a. d. M., Stillfried, Marchegg, Grammat-Neusiedl, Götzendorf a. d. L.; bei Schönbrunn, Hütteldorf, Weidlingau, Purkersdorf, Tullnerbach, Marienzersdorf, Mödling, Rodaun, Kaltenleutgeben, Laxenburg, Baden, Gumpoldskirchen, Vöslau, Steinabrückl, Leobersdorf, Fahrafeld, Weißenbach, Fahrafeld a. d. T., Kleinmariazell, Puchberg a. Sch., Gloggnitz, Payerbach, Schlöglmühle, Reichenau a. d. Sch.; bei Ollersbach und Böheimkirchen, Wimpassing und Prinzersdorf a. d. P.! Am Ufer der Schwechat bei Baden (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2792). Bei Berndorf und in der Schwarzau (nach v. B. H. p. 282); als b) nächst Pottenstein etc. (l. c.).

Zu dieser Art gehört nach Walz auch *V. clavata* Vauch. [*V. clavata* D. C.?], welche nach F. Unger (Sitz. Ber. d. K. Akad. Wien 1852, p. 185) und nach Welw. (Syst. p. 66) in der Umgebung von Wien, bei Simmering, Moosbrunn etc., nach Zukal (Ö. B. Ztschr. 1863, p. 189) in Zuflüssen der Schwarzau bei Reichenau vorkommt.

115. *V. terrestris* (Lyngb.) Walz. Rbh. Fl. III. p. 270.

Nach Welw. Syst. p. 66 in der Wiener Umgebung.

---

[1] G. S. West l. c. hat diese Gattung und die Gatt. *Gongrosira* Ktz. (inkl. *Pilinia* Ktz. exp.) zur Familie der *Microthamniaceen*, Hazen 1902 zu den *Chaetophoraceen* gestellt.

116. *V. pachyderma* Walz. [*V. sessilis* c) *pachyderma* (Walz) Hansg. Prodr. I. p. 233].

In den Warmhäusern des k. k. botan. Gartens und des Schwarzenbergschen Gartens spärlich, dann im Reservegarten in Schönbrunn mehrfach!

117. *V. geminata* (Vauch.) D. C. et Walz [inkl. *V. caespitosa* Vauch.] Prodr. I. p. 95 u. 233.

In Bächen etc. des Hügel- und Berglandes häufig, z. B. bei Liesing, Rodaun, Hinterbrühl nächst Mödling, Kaltenleutgeben, Baden, Klosterneuburg, Kierling, St. Andrä, Tulln, Mannersdorf a. d. N.-B., Stillfried a. d. M., Götzendorf a. d. L., Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Pürbach; Neu-Purkersdorf, Altenmarkt, Weißenbach a. d. T., um Puchberg a. Sch. und Reichenau a. d. Sch. mehrfach! Nach Welw. Syst. p. 67 auch bei Gaden und in der Brühl als *V. caespitosa*. Bei Stixenstein, Pernitz und Schwarzau (nach v. B. H. p. 282).

118. *V. hamata* (Vauch.) Walz. Prodr. I. p. 95.

Bei Wiener-Neustadt (Diesing in v. B. Ü. p. 31).

119. *V. dichotoma* (Dillw.) Lyngb. Rbh. Fl. III. p. 268.

Bei Gmünd, Krems, Weitra (Wellw. Syst. p. 66).

120. *V. Dillwynii* (Web. et Mohr) Ag. Rbh. Fl. III. p. 269.

Auf den Donauinseln nächst Wien, bei Hütteldorf, Mariabrunn, Grünbach und Meiersdorf a. d. Sch. (Welw. Syst. p. 66.)

23. Familie. *Botrydiaceae.*

44. Gattung. *Botrydium* Wallr.

121. *B. granulatum* (L.) Grev. et Rostaf. et Wor. Prodr. I. p. 97 [*Hydrogastrum granulatum* (L.) Desv. inkl. *Protococcus palustris* Ktz. und *P. coccoma* Ktz. als einzelliges Entwickelungsstadium].

Bei Klosterneuburg und Tulln im Sommer 1904 meist als *Protococcus coccoma!* Früher auch auf den Donauinseln nächst Wien (Welw. Syst. p. 65), bei Grossau (Stoitzner) und bei Laasumpf (A. Pokorny) von beiden Standorten in Herb. Mus. Pal. Vind. als *Linckia granulata.*

24. Familie. *Volvocaceae.*

45. Gattung. *Volvox* Ehrb.

122. *V. globator* (L.) Ehrb. Prodr. I. p. 101.

In Wasserbassins des Schwarzenbergschen Gartens in Wien (Zuk. nach v. B. Ü. p. 25).

46. Gattung. *Pandorina* Bory.

123. *P. morum* (Müll.) Bory. Prodr. I. p. 103.

In Bassins des k. k. botan. Garten und im Volksgarten in Wien, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien, bei Weidlingau, Hinterleithen, Gumpoldskirchen, Tulln, Krems, Pürbach, Prinzersdorf a. d. P., Marchegg, Baumgarten a. d. M.! Früher auch bei Berndorf, St. Veit a. d. T. und im Erlaufsee (Grun.).

47. Gattung *Gonium* Müll.

124. *G. pectorale* Müll. [inkl. *G. helveticum* Perty] Prodr. I. p. 105.

In einem Bassin in der Nähe des Wiener Praters! In Gumpoldskirchen (v. Pfeif. in Sched. Krypt. Nr. 237).

125. *G. sociale* (Duj.) Warm. [*G. tetras* A. Br.] Prodr. I. p. 105].

Bei Wampersdorf (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 3597).

48. Gattung. *Chlamydomonas* Ehrb.

126. *Ch. pulvisculus* (Müll.) Ehrb. [inkl. *Ch. Reinhardi* Dang. nach Chodat Alg. p. 134 und *Ch. Ehrenbergii* Gorosch. in Chod. Alg. p. 134 nach West-Brit. freshw. Alg. p. 188].

In Bassins des k. k. botanischen u. a. Gärten in Wien und in Schönbrunn, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau, in Teichen am Cobenzl nächst Wien; bei Klosterneuburg, Kierling, Greifenstein, Tulln, Gumpoldskirchen, Felixdorf, Steinabrückl, Rodaun, Liesing, Hinterleithen, Ollersbach, Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P., Baumgarten a. d. M., Pürbach auch im Palmella-Stadium!

127. *Ch. globulosa* Perty. Chodat Alg. p. 131.

In einem Wasserbassin des Reservegartens in Schönbrunn im Sommer 1904 massenhaft, auch in Wasserpfützen an Donauschiffen der Schiffsmühlen in der Krieau und bei Tutendörfel nächst Korneuburg!

49. *Sphaerella* Sommerf. [*Chlamydococcus* A. Br.]

128. *S. lacustris* (Girod.) Wittr. [*Chlamydococcus pluvialis* (Fw.) A. Br.] Prodr. I. p. 105.

In Bassins des k. k. botan. Gartens in Wien (v. Kerner in Sched. Fl. Nr. 797).

50. Gattung. *Cylindromonas* Hansg.

129. *C. fontinalis* Hansg. Prodr. I. p. 107, 266.

In einer Wiesenquelle bei Hirschbach a. d. F.-J.-B.!

Andere in Niederösterreich vorkommende *Volvocaceen*-Arten, welche in Chodats, Wests vorher zitierten u. a. Werken beschrieben sind, haben der Verf., einige niederösterreichische Botaniker und die Infusorien studierenden Zoologen [Rieß u. a.] beobachtet. Über *Gloeococcus agilis* Grun. und *G. miniatus* Grun. aus einem Bache und von nassen Felsen bei Berndorf von Grun. gesammelt, siehe Rbh. Fl. III. p. 36 und v. B. H. p. 278. *G. mucosus* A. Br. = *Sphaerocystis Schröteri* Chod. Alg. p. 114 ist für Niederösterreich noch zweifelhaft.

25. Familie. *Hydrodictyaceae* [*Pediastreae* Chod. Alg. p. 182].

51. Gattung. *Hydrodictyon* Roth.

130. *H. reticulatum* (L.) Lagrh. [*H. utriculatum* Roth]. Prodr. I. p. 109.

Im Nymphaeenbassin des Reservegartens in Schönbrunn im Sommer 1904 reichlich! Früher auch in einer Lache am Raaber Bahnhof in Wien (Reichd. in Herb. Mus. Pal. Vind.), bei Mödling (Diesing Coll. Alg. 1841), Klosterneuburg, in der Lobau und um Klostertal a. F. d. Sch. (Welw. Syst. p. 65).

52. Gattung. *Pediastrum* Meyen.

131. *P. integrum* Näg. Prodr. I. p. 110.

In Teichen am Cobenzl nächst Wien auch var. β) *Braunianum* (Grun.) Nordst.! In den Praterlacken (Grun. in Z. B. Verh. 1858, p. 498). Im oberen Grillenbergtale und bei Vöslau (v. B. H. p. 277).

132. *P. simplex* Meyen. Prodr. I. p. 111.

In einem Teiche bei Liesing nächst Wien! Nach v. B. Ü. p. 24 im 3 Geb.

133. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh. Prodr. I. p. 111. Meist als a) *genuinum* (Turp.) Krch., b) *forcipatum* (Corda) Alg. p. 229 [*P. forcipatum*] (Corda) A. Br. Prodr. l. c., c) *muticum* (Ktz.) Chod.[1] [*P. muticum* Ktz. Rbh. Fl. III. p. 73], in verschiedenen Varietäten, insb. var. β) *brevicorne* A. Br., var. γ) *longicorne* Reinsch, var. δ) *granulatum* (Ktz.) A. Br. [*P granulatum* Ktz.], var. ε) *angulosum* (Ehrb.) nob. [*P. angulosum* (Ehrb.) Menegh.] und var. ζ) *vagum* (Ktz.) nob. [*P. vagum* Ktz.].

In stehenden Gewässern meist in der Ebene verbreitet, z. B. in Bassins des k. k. botan. Gartens, des Volksgartens in Wien b) und in Schönbrunn, in Sümpfen des Praters auch β) und γ), dann in Teichen am Cobenzl und bei Steinhof nächst Wien, Richardshof oberhalb Guntramsdorf, bei Hütteldorf, Weidlingau und Purkersdorf in verschiedenen Formen; bei Liesing, Rodaun, Altenmarkt und Weißenbach a. d. T., in Donaulacken bei Greifenstein und Tulln, dann bei Krems in verschiedenen Varietäten; bei Hadersdorf a. d. K., Stillfried a. d. M., Horn, Pürbach, Marchegg, Prinzersdorf a. d. P. auch b) und var. β)! Als Plankton in der Donau bei Wien (Brun.), in Praterlacken und bei St. Veit a. d. T. (Grun. Z. B. Verh. 1858, p. 499 als b) und c), in Rbh. Fl. III. p. 73 als var. ε); bei Eggendorf (Rbh. l. c. als var. ζ), Baden, Stockm. Sched. Fl. Nr. 2799). Nach Rieß (Inf. p. 32) früher auch in der Brühl, bei Mauer, Kalksburg, Vöslau auch var. δ) etc., als *Micrasterias Boryana* Ehrb., *M. heptactis* Ehrb. Ferner mit *P. pertusum* var. *asperum* und *P. Ehrenbergii* bei Kottingbrunn, im Triestingtale, am Puchberg (Grun. nach v. B. H. p. 277).

---

[1] Chlodat (Alg. p. 229) hat mit *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh. auch die vorher angeführte Art (131. *P. integrum* Näg.) als *P. Boryanum* d) *integrum* vereinigt.

134. *P. duplex* Meyen. Prodr. I. p. 111. [*P. pertusum* Ktz., *P. selenaea* Ktz. u. a.]. Meist als a) *genuinum* A. Br., b) *clathratum* A. Br. und c) *reticulatum* Lagrh. in verschiedenen Varietäten, insb. var. *β*) *asperum* A. Br., var. *γ*) *brachylobum* A. B. und var. *δ*) *recurvatum*! A. Br.

Wie vor., jedoch viel seltener, z. B. in einigen Wasserbassins in Wien, im k. k. botan. Garten und in Schönbrunn, in Donaulacken bei Tulln, in Sümpfen bei Pürbach auch b) und var. *δ*) in 8-, 16- und 32-zelligen Familien, diese letzteren 1+6+10+15 zusammengesetzt; bei Prinzersdorf a. d. P. spärlich! Früher auch im Wiener Theresianum und bei St. Veit a. d. T. (Grun. in Z. B. V. 1858 p. 499); bei Hacking und Hütteldorf (Rieß Inf. p. 32 als *Micrasterias tricyclia* Ehrb. und vielleicht auch *M. Napoleonis* Ktz. non Ralfs).

135. *P. tetras* (Ehrb.) Ralfs Prodr. I. p. 112 [*P. Ehrenbergii* (Corda) A. Br.].

Meist in der typischen Form, z. B. in Bassins des k. k. botan. Gartens und im Volksgarten in Wien, in Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Weidlingau, Richardshof, in den Donaulacken bei Klosterneuburg, Langenzersdorf, bei Altenmarkt und Weißenbach a. d. T., Pürbach und Hoheneich! Früher Rieß Inf. 42) auch in Schönbrunn als *Micrasterias tetras* Ehrb.

136. *P. biradiatum* Meyen. Prodr. I. p. 112.

Im Teiche bei Richardshof oberhalb Guntramsdorf!

53. Gattung. *Coelastrum* Näg.

137. *C. Nägelii* Rbh. Prodr. I. p. 113 a) *sphaericum* (Näg.) Rbh. [*C. sphaericum* Näg.] und b) *cubicum* (Näg.) Rbh. [*C. cubicum* Näg.][1]).

In Bassins des Wiener Volksgartens a) auch in großen Exemplaren, deren vegetativen Zellen öfters 18 bis 20 μ, die mit 4- oder 5-eckigen Lücken versehenen Familien bis 90 μ im Durchmesser waren! b) in Sümpfen an der Bahn zwischen Greifenstein und Wördern! In Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien, bei Klosterneuburg! in Lachen bei Floridsdorf (v. B. Ü. p. 24), im Wiener-Neustädter Kanal bei Schönau (Grun.).

138. *C. cambricum* Arch. Prodr. I. p. 267 [inkl. *C. verrucosum* (Reinsch) De Toni, *C. pulchrum* Schmidle].

In einem Wasserbassin des k. k. botan. Gartens in Wien!

139. *C. microporum* Näg. Prodr. I. p. 114.

In Bassins des Volksgarten, k. k. botan. Gartens und eines Privatgartens in Wien, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau, in Teichen am Cobenzl und Steinhof nächst Wien spärlich, in stehenden Gewässern bei Weidlingau, Purkersdorf, Laxenburg, Klosterneuburg, Tulln, Krems, Pürbach, Altenmarkt a. d. T., Rodaun!

---

[1]) Chodat (Alg. p. 232) hat die beiden Arten Nägelis wieder als zwei Spezies aufgestellt, mit der Bemerkung, daß diese beiden Arten durch die Übergangsform *Coelastrum pseudocubicum* Schröd. sich nähern und sich voneinander unterscheiden lassen.

54. Gattung. *Sorastrum* Ktz.

140. *S. spinulosum* Näg. Prodr. I. p. 144.

In einem Bassin des k. k. botan. Gartens und eines Privatgartens in der Nähe des Praters, in Sümpfen bei der Krieau nächst Wien spärlich! Daselbst schon von Grunow Z. B. Verh. 1858 p. 499 gefunden.

Sorastrum crassispinosum (Hansg.) Bohlin [*S. spinulosum* var. *crassispinosum* Hansg. Prodr. I. p. 144 incl. *S. cornutum* Reinsch] und *Coelastrum reticulatum* (Dang.) Senn. [*Hariotina reticulata* Dang. Chod. Alg. p. 233] werden hoffentlich noch in Niederösterreich entdeckt werden.

26. Familie. *Rhaphidiaceae.* [*Selenastraceae* Black. and Tans. exp.]

55. Gattung. *Rhaphidium* Ktz.

141. *R. polymorphum* Fres. [*R. fasciculatum* Ktz.] Prodr. I. d. 118. Meist a) *genuinum* [*R. fasciculatum* Ktz., *Ankistrodesmus fusiformis* Corda] und b) *falcatum* (Corda) Rbh. [*Micrasterias falcata* Corda] mit verschiedenen Varietäten als var. *β) aciculare* (A. Br.) Rbh. [*R. aciculare* A. Br.], var. *γ) Turneri* W. et W. = *spirale* (Turn.) Chod. Alg. p. 199 [*R. spirale* Turn. incl. var. *contortum* und var. *anguineum* Hansg. Prodr. II. p. 231, exkl. var. *spirale* W. et W. 1898], var. *δ) radiatum* Chod. Alg. p. 198, var. *ε) sigmoideum* (Fres.) Rbh.

In stehenden Gewässern sehr verbreitet, z. B. in Wiener Bassins mehrfach, in k. k. botan. Garten, Volksgarten und einigen Privatgärten, in Schönbrunn, in Teichen bei der Einsiedelei oberhalb St. Veit und am Cobenzl, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien, bei Richardshof nächst Guntramsdorf auch *γ)* und *ε)*, in Donaulacken bei Stadlau, Klosterneuburg, Greifenstein, Langenzersdorf und Tulln in verschiedenen Formen; bei Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Pürbach, Hoheneich, Mödling, Purkersdorf, Altenmarkt, Weißenbach a. d. T., Baden, Felixdorf auch *γ)*, Steinabrückl, Prinzersdorf a. d. P. auch *ε)*, Marchegg, Oberweiden, Mannersdorf a. d. N.-B., Götzendorf a. d. L.! In Wien (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 80 als *β)*, bei Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 534 als a) var. *fusiforme* Rbh.). Bei Baden, Kottingbrunn, im Triestingtale, (Grun.), am Öhler, bei Hirschwang etc. (v. B. H. p. 278 als var. *β)* und in den Formen *fusiforme* und *duplex* Corda.

142. *R. Braunii* (Näg.) Ktz. Chod. Alg. p. 199.

In Sümpfen des Praters nächst Wien, in Donaulacken bei Tulln.!

56. Gattung. *Scenedesmus* Meyen.

143. *S. bijugatus* (Turp.) Ktz. [*S. obtusus* Meyen] Prodr. I. p. 114. Auch als var. *β alternans* (Reinsch) Hansg. l. c. und var. *γ) minor* Hansg.

In stehenden Gewässern nicht selten, z. B. in Bassins des k. k. botan. Gartens, am Maria-Theresiaplatz, in einigen Privatgärten, im Volksgarten in Wien, in Sümpfen des Praters, bei Freudenau und in der Krieau nächst Wien, in Teichen bei der Einsiedelei bei St. Veit, in Schönbrunn, bei Steinhof, Weidlingau, Purkersdorf, Richardshof oberhalb Guntramsdorf, Rodaun, Laxenburg, Gumpoldskirchen, Baden, Felixdorf, Steinabrückl, Hinterleithen, Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P., in Donaulacken bei Stadlau, Klosterneuburg, Greifenstein auch *β*), Langenzersdorf, Tulln auch *γ*), Krems, Horn, Altenmarkt und Weißenbach a. d. T., Marchegg, Götzendorf a. d. L., Oberweiden, Baumgarten a. d. M.! Bei Wampersdorf (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 3597). Bei Kottingbrunn, im Triestingtale, bei Puchberg (Grun.), bei Hirschwang, im Krummbachgraben und am Fuße des Öhlers (v. B. H. p. 277).

144. *S. acuminatus* (Lagrh.) Chod. Alg. p. 211 [*Selenastrum acuminatum* Lagrh.]

In Sümpfen des Praters nächst Wien, im Teiche bei Liesing und bei Richardshof oberhalb Guntramsdorf, bei Weidlingau, Purkersdorf, Greifenstein und Pürbach!

145. *S. denticulatus* Lagrh. Prodr. I. p. 115.

Bei Tulln, Altenmarkt a. d. T., Hadersdorf a. d. K.!

146. *S. hystrix* Lagrh. Chod. Alg. p. 214.

Bei Altenmarkt a. d. T. spärlich!

Diese Art gehört als Varietät (var. *hystrix*) zu der von Corda Alm. d. Carlsb. 1839 beschriebenen Art *Arthrodesmus serratus* Corda = *Scenedesmus serratus* (Corda) Bohlin „Etude sur la flore algol. d. Açores“, 1901, p. 44. Dem *Arthrodesmus quadrangularis* Corda l. c. steht der *Scenedesmus denticulatus* Lagrh. und *S. bidentatus* Hansg. Prodr. II. p. 229 sehr nahe sowie dem *Scenedesmus luna* Corda l. c. 1838 der *S. incrassulatus* Bohlin l. c.; es sind wohl nur Varietäten dieser älteren Cordaschen Arten.

147. *S. quadricauda* (Turp.) Bréb. Prodr. I. p. 115. Meist a) *genuinus* Krch. = *α*) *typicus* Chod. Alg. p. 213 und b) *Nägelii* (Bréb.) Rbh. [*S. Nägelii* Bréb.] Chod. Alg. p. 214 in verschiedenen Varietäten: var. *β*) *setosus* Krch., var. *γ*) *abundans* Krch. u. var. *δ*) *horridus* Krch. [1])

In stehenden Gewässern häufig, oft mit anderen *S.*-Arten gesellig, z. B. in Bassins des k. k. botan. Gartens, am Maria-Theresiaplatz, im Volksgarten auch *β*, Schönbrunn, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau, in Teichen am Cobenzl und bei der Einsiedelei nächst Wien, bei Liesing, Rodaun, Richardshof, Weidlingau, Purkersdorf, in Donaulacken bei Stadlau, Klosterneuburg, Greifenstein und Tulln in verschiedenen Formen, ebenso bei Langenzersdorf, Krems, Horn, Pürbach auch *γ*) und *δ*), bei Hadersdorf a. d. K. auch *δ*), in Sümpfen bei Marchegg, Baumgarten a. d. M., Götzendorf a. d. L., Hinterleithen, Ollersbach, Prinzersdorf a. d. P., Gumpoldskirchen, Steinabrückl, Felixdorf,

---

[1]) *S. quadricauda* var. *opoliensis* W. et W. 1902, und var. *oahuensis* Lem. 1904 nähern sich dem *S. hystrix* Lagrh.

Baden! Nach Rieß Inf. 32 früher auch bei Laxenburg in der Wien bei Meidling etc. als *Arthrodesmus quadricaudatus* Ehrb.

148. *S. obliquus* (Turp.) Ktz. [*S. acutus* Meyen] Prodr. I. p. 116. Auch var. *β*) *dimorphus* (Turp.) Rbh.

In Wiener Bassins am Maria-Theresiaplatz, im Heustadlwasser des Praters, bei Freudenau nächst Wien, Richardshof nächst Guntramsdorf auch *β*), Liesing, Greifenstein, Tulln, Langenzersdorf, Krems, Horn, Pürbach auch *β*) Felixdorf, Prinzersdorf a. d. P. Marchegg, Götzendorf a. d. L.! Als Plankton in der Donau bei Wien (Brun.). Bei Wampersdorf (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 3597). Nach Rieß Inf. 32 früher auch im Wienflusse bei Unter St. Veit, in Teichen am Rosenberg, im Belvedere-Garten etc. als *Arthrodesmus pectinatus* Ehrb. und var. *acutus* Ehrb. Dann an den von Grunow und Beck bei *S. bijugatus* angeführten Standorten.

Arthrodesmus moniliformis Ehrb. und andere *A.*-Arten (in Rieß Inf. 32), dann *Scenedesmus moniliformis* auch var. *duplex* Ktz. [*Trochiscia aspera* et *T. duplex*] Grun. (Z.-B. Verh. 1858, p. 500) von verschiedenen niederösterreichischen Standorten sind ohne Revision der Orig.-Exemplare schwer zu bestimmende *Scenedesmus*-Arten.

57. Gattung. *Kirchneriella* Schmidle.

149. *K. lunaris* (Kirchn.) Möb. [*Raphidium convolutum* (Corda) Rbh. var. *lunare* Kirch. Alg. p. 114] Chod. Alg. p. 202.

In Bassins des Volksgartens in Wien, in Sümpfen des Praters nächst Wien, im Teiche bei Richardshof nächst Guntramsdorf, bei Weidlingau, Klosterneuburg, Tulln und Pürbach!

Rhaphidium convolutum, welches nach v. B. Ü. p. 23 am Schneeberg, v. Heufler und Grunow (Rbh. Fl. III. p. 46 bei Muckendorf auch als var. *minutum* Näg. in Niederösterreich gesammelt wurde, gehört vielleicht zu dieser Gattung, mit welcher nach Chodat [Sur le genre *Kirchneriella*, 1895] *Selenastrum lunatum*, *S. obesum* West und vielleicht auch *Closteridium bengalicum* Turn. zu vereinigen sind.

58. Gattung. *Crucigenia* Morr. [*Staurogenia* (Morr.) Ktz.]

150. *C. rectangularis* (A. Br.) Chod. Alg. p. 206 [*Staurogenia rectangularis* (Näg.) A. Br.] Prodr. I. p. 130.

In Sümpfen des Praters und in Teichen bei Steinhof nächst Wien, in Donaulacken bei Tulln spärlich!

27. Familie. *Sciadiaceae.*

59. Gattung. *Ophiocytium* Näg.

151. *O. cochleare* (Eichw.) A. Br. Prodr. I. p. 118.

In Teichen am Cobenzl und in Sümpfen des Praters nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg, Greifenstein, Tulln, in Sümpfen bei Böheimkirchen, Marchegg und Baumgarten a. d. M.!

152. *O. variabile* Bohlin „Nägra slägt. of alggr. Conferv. 1897," p. 32.

In Sümpfen bei Freudenau nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg meist in einer kreis- oder mehr oder weniger stark spiralförmig eingerollter Form, deren veget. Zellen 6 bis 8 μ dick und 20 bis 30 (seltener mehr) mal länger waren.

153. *O. majus* Näg. Prodr. I. p. 118.

In einem Teiche bei Prinzersdorf a. d. P.!

154. *O. parvulum* (Perty) A. Br. Prodr. I. p. 118.

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien, in Sümpfen bei Klosterneuburg und Greifenstein.!

60. Gattung. *Sciadium* A. Br.

155. *S. gracilipes* A. Br. Prodr. I. p. 117.

In Sümpfen an der Bahn von Böheimkirchen spärlich!

In neuerer Zeit ist von Borzi, Wildeman u. a. die Gatt. *Sciadium* A. Br. mit der Gatt. *Ophiocytium* Näg. vereinigt und zur Familie der *Confervaceae* gestellt worden [vergl. Bohlin l. c. 1897, Blackman and Tansley l. c. 1903, Oltmanns l. c. 1904, G. S. West l. c. 1904 u. a.)

Wildeman (Sur le genre *Ophiocytium* Näg., 1895) hat alle bisher bekannten *Ophiocytium*-Arten zu einer einzigen Spezies zusammengezogen; derselbe Forscher hält auch alle bisher beschriebenen *Palmodactylon*-Arten (siehe im Nachfolgenden) blos für Formen einer sehr polymorphen Spezies des *Palmodactylon Nägelii* (vergl. Ws. „Sur le genre *Palmodactylon* Näg., 1895).

28. Familie. *Tetrasporaceae* [inkl. *Gloeocystidaceae*].

61. Gattung. *Tetraspora* Link.

156. *T. explanata* Ag. Prodr. I. p. 127. a) *genuina* (Ag.) Krch. und b) *natans* (Ktz.) Krch. [*T. natans* Ktz.]

In einem Teiche bei Prinzersdorf a. d. P. reichlich b) Mitte Oktober 1904! Im Grundlbach bei Grossau (Stoitzner in Herb. Mus. Pal. Vind.) In Wiesengräben zwischen Soos und Baden (v. B. H. p. 277).

157. *T. gelatinosa* (Vauch.) Desv. Prodr. I. p. 127. Auch var. *β) micrococca* Ktz.

Im Heustadlwasser des Praters, in Donaulacken bei Tulln u. nächst Langenzersdorf! Bei Schwarzenbach a. d. P. (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 339).

158. *T. bullosa* (Roth) Ag. Rbh. Fl. III. p. 89 hat Beck (H. p. 277) in der Schwarza oberhalb Hirschwang und

159. *T. hyalopsis* Ktz. Rbh. l. c. p. 42 ist nach v. B. H. p. 277 im Teiche beim Schafhof nächst Baden gesammelt worden.

---

[1] Oltmanns [„Morphol. u. Biologie der Algen", 1904] vereinigt die *Tetrasporaceen* mit den *Volvocaceen* und anderen *Chlorophyceen* in der Ordnung *Volvocales*.

Hoffentlich wird in Niederösterreich auch die von Hallstadt in Krypt. exs. Nr. 749 verteilte *Stapfia cylindrica* (Wahlb.) Chod. Alg. p. 112 = *Tetraspora cylindrica* (Wahlb.) Ag. var. *enteromorphoides* Lagrh. noch gefunden werden.

Die Gatt. *Stapfia* Chod. ist. wie der Verf. im Beibl. Englers „Bot. Jahrb. für Syst.“ 32. Band 5. Heft. 1903 nachgewiesen hat, aus Prioritätsrücksichten *Chodatia* zu benennen oder mit der Gatt. *Tetraspora*, von welcher sie sich nur durch die Stielbildung unterscheidet als eine Sektion zu vereinigen.

62. Gattung. *Dictyosphaerium* Näg.

160. *D. Ehrenbergianum* Näg. Prodr. I. p. 130.

In einem Bassin des Volksgartens in Wien und in Sümpfen bei Pürbach spärlich!

161. *D. pulchellum* Wood. Prodr. I. p. 130.

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien vereinzelt!

63. Gattung. *Botryococcus* Ktz.

162. *B. Braunii* Ktz. Prodr. I. p. 147. Auch nov. f. *α) validus* nob. Familien 60 bis 100 μ breit, 80 bis 120 μ lang u. nov. f. *β) horridus* nob. Zellfamilien an der Oberfläche stellenweise mit farblosen stachelartigen Fortsätzen versehen, sonst wie die typische Form.

In einem Bassin des Volksgartens in Wien, in Sümpfen des Praters und im Teiche bei Cobenzl nächst Wien, bei Liesing, Neupurkersdorf, Hintherleithen, Ollersbach, Böheimkirchen und Prinzersdorf auch f. *β)*, Altenmarkt, Weißenbach a. d. T., Krems, Pürbach und Hoheneich auch f. *α)*, Baumgarten a. d. M.! Bei Vöslau (v. B. Ü. p. 23), im Erlaufsee als Plankton (Brehm und Zed.).

64. Gattung. *Schizochlamys* A. Br.

163. *S. gelatinosa* A. Br. Prodr. I. p. 128.

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien spärlich, in Donaulacken bei Engelbad nächst Klosterneuburg im September 1904 reichlich!

65. Gattung. *Palmodactylon* Näg.

164. *P. varium* Näg. Prodr. I. p. 129, 237. Auch var. *β) simplex* (Näg.) Hansg. [*P. simplex* Näg.].

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien spärlich auch *β)*!

66. Gattung. *Radiofolium* Schmidle.[1]

165. *R. irregulare* (Wille) Chod. Alg. p. 271 [*Hormospora irregularis* Wille] var. *β) palmodictyoneum* Hansg. Prodr. I. p. 281.

---

[1] West (Brit. freshw. Alg. 1904) reiht diese Gattung zugleich mit der Gatt. *Hormospora* Bréb., *Gloeotila* Ktz., *Stichococcus* Näg. (wie Hazen 1902) der Familie der *Ulothrichaceen* an.

Bisher nur im Heustadlwasser des Praters und in Donaulacken bei Tulln (jenseits der Donau) spärlich, in einer fadenartigen unverzweigten Form, deren elliptische oder zusammengedrückt-elliptische bis fast breit-linsenförmige, mit gelb oder gelblichgrün gefärbtem Inhalte versehene Zellen meist 8 bis 12 μ breit und 4 bis 9 μ lang, in farbloser 12 bis 24 μ breiter eng anliegender Gallertscheide perlschnurartig in einer meist leicht wellenförmig gekrümmten oder geraden Reihe eingeschlossen waren! [1])

67. Gattung. *Hormospora* Bréb.

166. *H. mutabilis* Näg. non Bréb. Prodr. I. p. 271. Meist var. *β) minor* Hansg.

Im Teiche bei der Einsiedelei und bei Steinhof nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg, Greifenstein, Langenzersdorf, Tulln, bei Kleinmariazell und Altenmarkt a. d. T., bei Wimpassing und Prinzersdorf a. d. P.!

68. Gattung. *Geminella* (Turp.) Lagrh.

167. *G. interrupta* (Turp.) Lagrh. [*Hormospora minor* Näg.] Prodr. I. p. 129.

In einem Bassin des Volksgartens in Wien, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau, in Teichen bei Cobenzl und bei Hetzendorf nächst Wien, in den Donaulacken bei Klosterneuburg, Greifenstein und Tulln, bei Prinzersdorf a. d. P.! Bei Berndorf (Grun. nach v. B. Ü. p. 23).

69. Gattung. *Gloeocystis* Näg.

168. *G. vesiculosa* Näg. [*G. ampla* Rbh. b) *vesiculosa* (Näg. Krch.] Prodr. I. p. 135.

Auf feuchter bemooster Erde etc. meist im Berglande, z. B. bei St. Andrä, Wördern, Klosterneuburg, Tulln, Hadersdorf a. d. K., Böheimkirchen (am Eisenbahnviadukt), Ollersbach (an einer Mauer bei der Wasserschleuse des Waldteiches), bei Steinabrückl (an der Schleuse des Pulverwerkes), bei Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch., am Gaisloch auf der Raxalpe auch in einer größeren Form (nov. var. *β) crassior* nob.), deren veget. Zellen ohne Gallerthüllen meist 6 bis 12 μ dick waren! In Torfstichen bei Heinreichs reichlich, ebenso auf bemoosten Granitblöcken etc. in Wäldern bei Pürbach und Hoheneich mehrfach! Var. *γ) caldariorum* Hansg. Prodr. II. p. 236 bisher nur in Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien! Auf moorigen Stellen des Ochsenbodens am Schneeberg bei 1590 m. Seehöhe (v. B. H. p. 278 als *Gloeocystis ampla* Ktz. mit *G. botryoides* Ktz. gesellig).

---

[1]) Die oben beschriebene niederösterreichische *Radiofolium*-Form steht was die Dimensionen der Fäden und Zellen etc. betrifft, dem *Radiofolium transversale* (Möb.) Chod. [*Hormospora transversalis* Möb. Austr. Süssw.-Alg. II. p. 320] näher, als dem *R. conjunctivum* Schmidle und *R. apiculatum* West, doch unterscheidet sie sich von der von Möbius beschriebenen Form durch dünnere Fäden etc.

169. *G. rupestris* (Lyngb.) Rbh. [*Palmogloea rupestris* Ktz. et *Gloeocapsa polydermatica* Ktz. exp.] Prodr. I. p. 136. Auch var. β) *subaurantiaca* Hansg. l. c.

An feuchten Kalksteinfelsen zwischen Rodaun und Neumühle, bei Baden, Kalksburg und Kaltenleutgeben spärlich!

170. *G. fenestralis* (Ktz.) A. Br. Prodr. I. p. 136.

In Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien und des Reservegartens in Schönbrunn! Früher in Schönbrunner Warmhäusern von Zukal (nach v. B. Ü. p. 9 als *Gloeocapsa fenestralis* Ktz.) gesammelt.

171. *G. gigas* (Ktz.) Lagrh. Prodr. I. p. 136.

In Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien, bei Felixdorf, Ollersbach, Böheimkirchen, Tulln, Langenzersdorf, Krems, Pürbach und Hoheneich mehrfach auch in einer größeren Form (f. *maior* nob.), deren Zellfamilien 60 bis 150 μ im Durchmesser waren! In Sümpfen bei Marchegg, Baumgarten a. d. M., Prinzersdorf a. d. P.!

172. *G. botryoides* (Ktz.) Näg. Prodr. I. p. 137 [*Gloeocapsa botryoides* Ktz.].

Auf feuchter Erde etc. am Rande der Sümpfe zwischen Greifenstein und Wördern!

Hierher gehört höchstwahrscheinlich auch *G. ampla* (Ktz.) Rbh. var. *botryoides* (Ktz.) Näg., welche nach v. B. Ü. p. 23 im 5. Geb. vorkommt.

70. Gattung. *Palmella* Lyngb.

173. *P. miniata* Leibl. Prodr. I. p. 139.

In Bassins am Maria-Theresiaplatz in Wien in einer Form, deren mennigrot gefärbte veget. Zellen meist 12 bis 38 μ im Durchm., die farblose Membran jedoch nicht wie bei der typischen Form verdickt, sondern zart und eng anliegend war,[1]) ebenso in Sümpfen an der Bahn bei Greifenstein!

174. *P. botryoides* Ktz. Prodr. I. p. 138. Auch var. β) *muscicola* (Ktz.) Hansg. [*P. muscicola* Ktz.]

Bei Rodaun, Kaltenleutgeben, St. Andrä nächst Wördern, Ollersbach, Kleinmariazell, Pürbach, Heinreichs, Marchegg, Baumgarten a. d. M.! Auch in Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien!

175. *P. mucosa* Ktz. Prodr. I. p. 137.

In einer Quelle bei Oberndorf a. d. W.-B., bei Tulln, Puchberg a. Sch. und Götzendorf a. d. L.! Bei Frankenfels (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 150).

176. *P. stigeoclonii* Cienk. Prodr. I. p. 137.

In stehenden Gewässern etc. in der Wiener Umgebung mehrfach, bei Mariaenzersdorf, Kaltenleutgeben, Rodaun, Weidlingau, Purkersdorf, Tulln, Mannersdorf a. d. N.-B., Baumgarten a. d. M.!

---

[1]) Wird von diesem Standorte in den nächsten Zenturien der Krypt. exs. mit *Spirotaenia closteridia* var. *elongata* u. a. zusammen verteilt werden.

Über den genetischen Zusammenhang dieser *Palmella*-Art u. a. mit höheren chlorophyllgrünen Algen vergl. des Verf. Prodr. p. 139 1) Anmkg., dann seine Arbeiten „Über den Polymorphismus der Algen", 1887 etc.

Nach Chodat (Alg. p. 110) u. a. ist *Palmella stigeoclonii* Cienk. und *P. uvaeformis* Ktz. nur ein palmelloides Stadium einiger *Chaetophoraceen*, welche nach Gaidukov 1901 oft auch in einen Protoderma- und Pseudococcus-Zustand übergehen.

P. minuta Ag., welche nach Welw. Nost. p. 14 im Bache bei Mariensee am Fuße des Wechsels gefunden wurde, ist eine zweifelhafte *P.*-Art, welche kleine, kaum hanfkorngroße, weiche, schleimige, halbkugelförmige, hellgrüngefärbte Bläschen darstellt, die auf im Wasser untergetauchten oder von selbem bespülten Steinen festsitzen.

29. Familie. *Protococcaceae* [inkl. *Pleurococaceae* et *Chlorococaceae*].

71. Gattung. *Eremosphaera* De By.

177. *E. viridis* De By. Prodr. I. p. 121.

Bei Moosbrunn (Zuk. nach v. B. Ü. p. 23).

72. Gattung. *Kentrosphaera* Bzi.

178. *K. Facciolae* Bzi. Meist var. *β) irregularis* Hansg. Prodr. I. p. 124.

Bei der Einsiedelei nächst Ober St. Veit und im Prater nächst Wien, bei Klosterneuburg, Greifenstein und bei Mannersdorf a. d. N.-B., daselbst auch in einer größeren Form (f. *magna* nob.), deren veget. Zellen 60 bis 120 μ im Durchm. waren!

73. Gattung. *Tetraëdron* Ktz. [*Polyedrium* Näg.].

179. *T. trigonum* (Näg.) Hansg. Prodr. I. p. 120. [*Polyedrium trigonum* Näg.]. Auch var. *β) minus* Reinsch.

In Sümpfen bei Greifenstein a. d. D meist *β*)!

180. *T. regulare* Ktz. Prodr. I. p. 121. [*Polyedrium tetraëdricum* Näg.].

In Niederösterreich von Grunow gesammelt (vergl. Rbh. Fl. III. p. 62).

181. *T. minimum* (A. Br.) Hansg. Prodr. I. p. 232. [*Polyedrium minimum* A. Br.; inkl. *P. pinacidium* Reinsch in Prodr. I. p. 121].

In Sümpfen des Praters nächst Wien und bei Weidlingau spärlich! Bei Eggendorf (Rbh. Fl. III. p. 73).

74. Gattung. *Protococcus* Ag.

182. *P. viridis* Ag. Prodr. I. p. 141.

Im ganzen Lande bis in die alpine Region verbreitet!

Var. *β) pulcher* (Krch.) Hansg. l. c.

Bei Rodaun, Perchtoldsdorf, Kaltenleutgeben u. Tulln!

Var. γ) *insignis* Hansg. Prodr. I. p. 142, 238.

Bei der Einsiedelei oberhalb St. Veit und in Warmhäusern des k. k. Belvedere- u. Augartens in Wien, in einer der *Kentrosphaera Facciolae* var. β) *irregularis* sehr ähnlichen Form, deren elliptische, länglich eiförmige oder kugelige Zellen 10 bis 120 μ im Durchm., mit dunkelgrün oder bräunlichgefärbtem Inhalte und farbloser, 4 bis 9 μ dicker, oft deutlich geschichteter Membran versehen waren. Ihre Vermehrung erfolgt durch unbewegliche Gonidien, bei *Kentrosphaera* durch zahlreiche Zoogonidien.

183. *P. grumosus* Rich. Prodr. I. p. 142.

In Warmhäusern des k. k. Belvedere- u. Augartens in Wien und des Reservegartens in Schönbrunn!

184. *P. caldariorum* Magn. Prodr. I. p. 142.

Auf Laubblättern etc. in Warmhäusern des k. k. bot. Gartens, des Schwarzenbergschen Gartens, des Augartens in Wien und des Reservegartens in Schönbrunn!

185. *P. variabilis* Hansg. Prodr. I. p. 142.

An feuchten Mauern in Warmhäusern des k. k. Belvedere- u. Augartens in Wien und in Schönbrunn, in freier Natur an den Mauern einer Kapelle in Laxenburg und bei Wimpassing nächst Prinzersdorf a. d. P.!

186. *P. cinnamomeus* Ktz. Prodr. I. p. 143.

Kommt mit der vor. Art und mit *Pleurococcus miniatus* in alten Wiener Warmhäusern vor!

187. *P. glomeratus* Ag. [*Chlorococcum glomeratum* Rbh.] Prodr. I. p. 143.

Bei Liesing, Wördern, Stetten!

188. *P. infusionum* (Schrank) Krch. [*Chlorococcum infusionum* (Menegh.) Rbh., *Chlorella infusionum* (Schrank) Beyer.]. Prodr. I. p. 143. Auch var. β) *Roemerianum* (Ktz.) Hansg. l. c. [*Limnodictyon Roemerianum* Ktz.]

In stehenden Gewässern etc. im ganzen Lande nicht selten; auch symbiotisch in Hydra und einigen Infusorien lebend.

Bei Wien schon von Heufler (nach Rbh. Fl. III. p. 61), bei Wampersdorf (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 3597) beobachtet u. gesammelt.

189. *P. Wimmeri* Hilse [*Chlorococcum Wimmeri* Rbh.] Prodr. I. p. 143.

In Sümpfen des Praters nächst Wien, in Donaulacken bei Stadlau, Tulln, Krems, in Teichen bei Prinzersdorf a. d. P.!

190. *P. olivaceus* Rbh. [*Chlorococcum olivaceum* Rbh.] Prodr. I. p. 144.

In Sümpfen bei Greifenstein, Ollersbach und Marchegg! Bei Schönau nächst Wien, Berndorf und an anderen Orten (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 58 u. v. B. H. p. 277).

191. *P. botryoides* (Ktz.) Krch. [*Chlorococcum botryoides* Rbh.] Prodr. I. p. 238. Auch b) *nidulans* Hansg. Prodr. I. p. 274.

In einigen Bassins in Wien und Schönbrunn, bei Götzendorf a. d. L. u. a.! Im Lunzersee (v. Keis. in Herb. Mus. Pal.

Vind. als *Chlorococcus botryoides* f. *limosa* Rbh.) Als b) im schleimigen Lager der *Schizochlamys gelatinosa* aus den Donaulacken des Praters und bei Klosterneuburg spärlich!

Diese im Gallertlager einiger Süßwasseralgen (auch *Gloeothrichia*- und *Rivularia*-Arten) endophytisch lebende *Protococcus*?-Form, welche in ökologischer Beziehung der in Rivularien und anderen *Myxophyceen* nistenden *Pilidiocystis endophytica* Bohlin ähnlich ist, hat der Verf. nur provisorisch zu der Gattung *Protococcus* gestellt, da ihm ihre Verwandtschaftsverhältnisse durch nähere Untersuchungen über ihren Zellbau, Vermehrung etc. festzustellen bisher nicht möglich war.

192. *P. protogenitus* (Bias.) Hansg. Prodr. II. p. 239. [*Chlorella vulgaris* Beyer.] und *P. parasiticus* (Brandt) Hansg. Prodr. I. p. 126. [*Chlorella parasitica* (Brandt) Beyer].

In Niederösterreich auf im Wasser liegenden abgestorbenen Pflanzenteilen, in Spongillen, Infusorien etc. nicht selten, z. B. in Sümpfen des Praters und bei Tulln!

75. Gattung. *Pleurococcus* Menegh.

193. *P. vulgaris* (Grev.) Menegh. Prodr. I. p. 133. Auch var. β) *minor* (Ktz.) Krch. und var. γ) *cohaerens* Wittr.

Im ganzen Lande bis in die alpine Region verbreitet, z. B. im Wiener Walde nächst Wien, bei Klosterneuburg, Tulln, Langenzersdorf, Stetten, Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Pürbach, bei Purkersdorf, Tullnerbach, Pfalzau, Kleinmariazell, Weißenbach a. d. T; Laxenburg, Baden, Vöslau, Götzendorf a. d. L.! Beim Raaber Bahnhof in Wien (Grun.).

194. *P. dissectus* (Ktz.) Näg. Prodr. I. p. 133.

Bei Schlöglmühl a. d. Sch. an einem Bahnviadukt!

195. *P. tectorum* Trev. [*Protococcus tectorum* Ktz.] Prodr. I. p. 133.

Meist in Dörfern mit *Hormiscia fluccida* var. *varia* gesellig, z. B. in Eichgraben und Ollersbach a. d. W.-B., Kleinmariazell, Stillfried a. d. M., Oberweiden, Marchegg, Hirschbach, Ruprechts, Wimpassing und Prinzersdorf a. d. P.!

196. *P. aureoviridis* (Ktz.) Rbh. [*Protococcus aureoviridis* Ktz.] Prodr. I. p. 134.

In Warmhäusern des Reservegartens in Schönbrunn!

197. *P. miniatus* (Ktz.) Näg. [*Protococcus miniatus* Ktz., *Palmellococcus miniatus* (Ktz.) Chod. Alg. p. 183]. Auch var. β) *roseolus* Hansg. Prodr. I. p. 134.

In Warmhäusern des Schwarzenbergschen Gartens spärlich, im k. k. Augarten in Wien noch im J. 1904 reichlich, in alten Tepidarien des Reservegartens in Schönbrunn! Auch in freier Natur an alten Mauern etc. der röm. Ruine im Schönbrunner Schloßpark, bei Kalksburg und Kaltenleutgeben, in Laxenburg!

198. *P. angulosus* (Corda) Menegh. [*Protococcus angulosus* Corda]. Prodr. I. p. 134. Auch var. β) *irregularis* Hansg.

In Sümpfen u. a. unter anderen Algen zerstreut, z. B. bei Klosterneuburg, Tulln und Mannersdorf a. d. N.-B.!

199. *P. rufescens* Bréb. [*Protococcus rufescens* Ktz.] Prodr. I. p. 135.

Bei Klausen-Leopoldsdorf und Klein-Mariazell!

200. *P. mucosus* (Ktz.) Rbh. (*Protococcus mucosus* Ktz.] Prodr. I. p. 135.

Bei Kritzendorf, Perchtoldsdorf, Stillfried a. d. M.! Ob *P. roseus* Rbh. Fl. III. p. 27 [*Protococcus roseus* Menegh.] an Weinbergmauern bei Vöslau (Pokorny nach Rbh. l. c.), wie *Pleurococcus persicinus* Rbh. l. c. [*Protococcus persicinus* Diesing] von Schwefelquellen in Baden und *Pleurococcus roseopersicinus* Rbh. [*Protococcus roseopersicinus* Ktz. = *Clathrocystis roseopersicina* Cohn = *Cohnia roseopersicina* Winter = *Lamprocystis roseopersicina* (Ktz.) Schröt., im Prodr. p. 199] zu den Spaltpilzen gehört, bleibt, da mir die obige Art nach Orig.-Exemplaren nicht bekannt ist, noch eine offene Frage. Die rosenrote *Lamprocystis*-Art habe ich auch im sog. Goldfischlacken bei Stadlau und in Sümpfen an der Bahn bei Böheimkirchen, am zweiten Standorte oft in einer sehr großen Form, deren Zellfamilien 600 bis 850 μ im Durchmesser hatten, gesammelt.

76. Gattung. *Dactylococcus* Näg.

201. *D. infusionum* Näg. Prodr. I. p. 146.

Unter Algen, welche ich in Donaulacken bei Klosterneuburg und Tulln, im Teiche bei Richardshof nächst Guntramsdorf, in Sümpfen bei Böheimkirchen gesammelt habe!

202. *D. caudatus* (Reinsch) Hansg. Prodr. I. p. 146. Auch var. β) *bicaudatus* (A. Br.) Hansg. [*D. bicaudatus* A. Br.] und var. γ) *minor* Hansg. l. c.

Bei Schönbrunn nächst Wien, Perchtoldsdorf auch β) und γ), Kaltenleutgeben, Ollersbach, Puchberg a. Sch., Tulln, Götzendorf a. d. L.!

77. Gattung. *Trochiscia* Ktz. [*Acanthococcus* Lagrh.]

203. *T. minor* Hansg. [*Acanthococcus minor* Hansg.] Prodr. I. p. 145.

Unter Algen aus der Umgebung von Wien!

204. *T. stagnalis* Hansg. Prodr. II. p. 241. [*Acanthococcus palustris* Hansg.] Prodr. I. p. 274.

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien und bei Rodaun unter anderen Sumpfalgen zerstreut!

205. *T. crassa* Hansg. Prodr. I. p. 240.

Bei Wampersdorf (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 3597).

78. Gattung. *Urococcus* (Hass.) Ktz.

206. *U. insignis* (Hass.) Ktz. Prodr. I. p. 144. Auch var. β) *ferrugineus* Lagrh.

Im Gaisloch auf der Raxalpe als β)! Im Sautal bei Puchenstuben (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 632) mit verschiedenen *Chroococcaceen.*

79. Gattung. *Stichococcus* Näg.

207. *S. bacillaris* Näg. Prodr. I. p. 139. [*Hormococcus flaccidus* (Ktz.) Chod. Alg. p. 269 var. *bacillaris* Chod.] Meist als a) *genuinus* (Näg.) Krch, in verschiedenen Varietäten: var. β) *minor* (Näg.) Rbh. [*S. minor* Näg.], var. γ) *fungicola* Lagrh. und var. δ) *maior* (Näg.) Rbh. [*S. maior* Näg.] auch b) *maximus* Hansg. l. c.

Im ganzen Lande zerstreut, z. B. in der Umgebung von Wien bei Döbling, Sievering, im Schönbrunner Schloßpark auch b), Inzersdorf, Pötzleinsdorf auch β) Hütteldorf etc., bei Liesing, Perchtoldsdorf, Mauer, Mödling, Rodaun, Kaltenleutgeben, Kalksburg, Laxenburg auch γ, Eichgraben, Ollersbach auch γ, Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P., Wimpassing, Pfalzau, Tullnerbach, Weidlingau, Baden, Vöslau, Kleinmariazell, Weißenbach a. d. T., Puchberg a. Sch., Payerbach, Schlöglmühl, Reichenau u. Hirschwang a. d. Sch., bei Stadlau, Klosterneuburg, Kierling, Greifenstein, Wördern, Langenzersdorf, Tulln, Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Hirschbach, Ruprechts, Heinreichs, Pürbach, Oberweiden, Baumgarten a. d. M., Stillfried a. d. M., Marchegg, Götzendorf a. d. L., auch γ). In alten Warmhäusern des k. k. Belvedere- u. Augartens in Wien, im Reservegarten zu Schönbrunn a) und b) in verschiedenen Formen!

80. Gattung. *Dactylothece* Lagrh.

208. *D. Braunii* (A. Br.) Lagrh. Prodr. I. p. 140.

In Torfstichen bei Heinreichs und in Warmhäusern des k. k. Augartens im J. 1904 nur spärlich!

209. *D. macrococca* Hansg. Prodr. I. p. 238.

Nov. var. **caldariorum** nob. Veget. Zellen ohne Gallerthülle 4 bis 10 μ breit, 1 bis 3 mal sd lang, elliptisch oder zylindrisch, gerade oder leicht kipfelförmig gekrümmt, an beiden Enden abgerundet, mit den farblosen mehr oder weniger geschichteten Hüllen bis 12 μ breit, sonst wie die typische Form.

Bisher nur in einem alten Warmhause des k. k. Augartens in Wien mit thermophilen *Gloeocystis*- und *Stichococcus*-Arten!

210. *D. confluens* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 238. [*Gloeothece confluens* (Ktz.) Näg. exp., *Gloeocystis confluens* (Ktz.) Rich.]

Auf feuchten bemoosten Felsblöcken bei Pürbach! Nach v. B. Ü. p. 8 im 3. u. 5. Geb. als *Gloeothece confluens* (Ktz.) Näg.

81. Gattung. *Inoderma* Ktz.

211. *I. maius* Hansg. Prodr. I. p. 141.

Bei Hirschwang und Reichenau a. d. Sch.![1]

---

[1] *Inoderma lamellosum* Ktz. Prodr. I. p. 140 hat der Verf. in schlecht entwickelten Exemplaren in Wien, bei Klosterneuburg und Langenzersdorf gesammelt.

82. Gattung. *Oocystis* Näg.

212. *O. Nägelii* A. Br. Prodr. I. p. 131.

In Sümpfen des Praters und bei Freudenau, in Teichen bei Cobenzl nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg und Tulln!

213. *O. solitaria* Wittr. Prodr. I. p. 131. Auch var. *β) rupestris* (Krch.) Hansg. [*O. rupestris* Krch.]

In Bassins am Maria-Theresiaplatz in Wien, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau, in Teichen am Cobenzl, bei der Einsiedelei und bei Steinhof nächst Wien, in Wasserpfützen an Mühlschiffen in der Krieau spärlich, in Donaulacken bei Stadlau, Klosterneuburg, Greifenstein, Langenzersdorf, Tulln, Krems, in Sümpfen bei Marchegg, Baumgarten a. d. M., Götzendorf a. d. L., Pürbach, Hoheneich, Rodaun, Ollersbach, Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P.! Var. *β)* bei Puchberg a. Sch., Hirschwang und im großen Höllental auf der Raxalpe!

214. *O. crassa* Wittr. [*O. solitaria* Wittr. var. *γ) crassa* (Wittr.) Hansg. Prodr. I. p. 132, inkl. *O. Marsonii* Lemmerm.].

In Sümpfen in der Krieau nächst Wien, bei Götzendorf a. d. L., in Donaulacken bei Tulln!

83. Gattung. *Nephrocytium* Näg.

215. *N. Nägelii* Grun. Prodr. I. p. 131.

In Teichen am Cobenzl nächst Wien, in Sümpfen bei Klosterneuburg, Pürbach, Ollersbach, Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P.! In Wassergräben bei Vöslau (v. B. H. p. 277).

216. *N. Agardhianum* Näg. Prodr. I. p. 131.

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien, bei Greifenstein a. D., Eichgraben a. d. W.-B.!

30. Familie. *Characieae.*

84. Gattung. *Characium* A. Br. [inkl. *Hydrianum* Rbh. et *Hydrocytium* A. Br.]

217. *Ch. Sieboldii* A. Br. Prodr. I. p. 122.

In Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien!

218. *Ch. obtusum* A. Br. Prodr. I. p. 122.

In einem Bassin in Wien! Nach v. B. Ü. p. 24 im 3. Geb.

219. *Ch. strictum* A. Br. Prodr. I. p. 122.

Bei Wien, Eggendorf und Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 84 u. v. B. H. p. 277).

220. *Ch. subulatum* A. Br. Prodr. I. p. 122.

Im Wasserbassin des Reservegartens in Schönbrunn, bei Rodaun, Klosterneuburg und Pürbach!

221. *Ch. Nägelii* A. Br. Prodr. I. p. 122.

Bei Hernstein und St. Veit a. d. T. (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 85 u. v. B. H. p. 277).

222. *Ch. ornithocephalum* A. Br.

Bei Berndorf (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 85 f.).

223. *Ch. minutum* A. Br. Prodr. I. p. 122.

Bei Greifenstein a. d. D., Stillfried a. d. M.!

224. *Ch. pyriforme* A. B. Prodr. I. p. 123. [*Hydrianum pyriforme* Rbh.]

In Sümpfen bei Böheimkirchen!

225. *Ch. acutum* A. Br. Prodr. I. p. 123. [*Hydrianum acutum* Rbh.]

In Sümpfen bei Pürbach! In der Aspanger Klause (v. B. Ü. p. 24).

226. *Ch. acuminatum* A. Br. [*Hydrocytium acuminatum* A. Br. Rbh. Fl. III. p. 90.]

Bei Berndorf (Grun. nach Rbh. l. c.), nach v. B. Ü. p. 24 in 3. u. 5. Geb.

227. *Ch. pachypus* Grun. Rbh. Fl. III. p. 82. [*Ch. urnigerum* Herm., *Ch. apiculatum* Chod. Alg. p. 241].

Nach v. B. H. p. 277 bei Hernstein.

228. *Ch. nasutum* Rbh.

In Wien (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 82).

31. Familie. *Endosphaeraceae.*

85. Gattung. *Chlorochytrium* Cohn.

229. *Ch. Knyanum* Cohn et Szym. Prodr. I. p. 125.

In Sümpfen bei Tulln, Langenzersdorf und Marchegg spärlich!

32. Familie. *Gloeotaenieae.*

86. Gattung. *Gloeotaenium* Hansg.

230. *G. Loitlesbergianum* Hansg. „Über neue Süßwasser- u. Meeresalgen“, 1890. p. 10.

In Sümpfen des Praters nächst Wien (Dr. Lütk. nach Z. B. Verh. 1891. p. 21).

33. Familie. *Oocardieae.*

87. Gattung. *Oocardium* Näg.

231. *O. stratum* Näg. Rbh. Fl. III. p. 53, De Toni „Syll. Chlorophyc.“ p. 658.

Bei Wöllersdorf nächst Wiener-Neustadt, Lunz nächst Gaming (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 342).

Die Gatt. *Oocardium* Näg. und *Cosmocladium* Bréb. hat Blackman and Tansley [Revis. of the classif. of the green Algae, 1903, p. 48] und W. West and G. S. West [A monogr. of the Brit. Desmid. 1904] in der Ordnung der Conjugaten (*Akonteen*) in die Subfamilie der *Cosmarieen*[1]) gestellt, obwohl diese beiden

---

[1]) Der Verf. erlaubt sich an dieser Stelle zu bemerken, daß viele von den im vorhergehenden und nachfolgenden angeführten Familien richtiger als Subfamilien oder Gruppen bezeichnet werden sollten.

Gattungen, wie die Gattung *Gloeotaenium*, von der Familie der *Eudesmidiaceen* und der Familie der *Protococcoceen* und *Tetrasporaceen* durch ihren Zellbau, besondere Ausbildung der Gallerthülle etc. sich wesentlich unterscheiden und die Bildung von Zygoten durch Kopulation bei allen drei vorher genannten Gattungen, so viel dem Verfasser bekannt, noch nicht nachgewiesen wurde.

Ob die Gruppen *Gloeotaenieae* und *Oocardieae* zu einer zwischen den *Desmidiaceen* und *Palmellaceen* stehenden intermediären Algenfamilie (*Pseudodesmidiaceae* Hansg. in Sitz.-Ber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss., Prag, 1890, p. 11) vereinigt werden können oder weit voneinander getrennt sein müssen, das zu entscheiden, ist die Aufgabe zukünftiger entwickelungsgeschichtlicher Studien und mikroskopischer Kulturen dieser noch wenig bekannten Algen.

34. Familie. *Zygnemaceae.*

88. Gattung. *Zygnema* Ag.

232. *Z. cruciatum* (Vauch.) Ag. Prodr. I. p. 153. Auch var. β) *Dillwynii* Ktz. [*Z. cruciatum* (Vauch.) Ag. c) *tenuius* Rbh. Fl. III. p. 251, inkl. *Z. bicunctatum* Dillw.].

In Bassins am Himmel oberhalb Döbling (A. Pokorny in Herb. Mus. Pal. Vind.), bei Klosterneuburg, Greifenstein und Tulln! var. β) am Raaber Bahnhof in Wien (Grun. in Herb. Mus. Pal. Vind.), im Teiche bei Stixenstein (Strauß in Herb. Mus. Pal. Vind. als *Z. Dillwynii* Ktz.).

233. *Z. stellinum* (Vauch.) Ag. Prodr. I. p. 154.. a) *genuinum* (Ag.) Krch., b) *Vaucheri* (Ag.) Krch. [*Z. Vaucherii* Ag. inkl. *Z. Brébissonii* Ktz.] und c) *subtile* (Ktz.) Krch.

In der Umgebung von Wien in allen drei Formen nicht selten, z. B. in Bassins einiger Wiener Gärten, in Sümpfen des Praters, in Teichen am Cobenzl meist c), bei Steinhof, in Donaulacken bei Stadlau, Klosterneuburg, Greifenstein, Tulln, zwischen Korneuburg und Langenzersdorf mehrfach, bei Tulln auch in einer durch seitliche Kopulation charakterisierten *Rhynchonema*-Form, deren veget. Zellen meist 20 bis 34 μ breit und 1 bis 2 mal so lang waren, und von dem in Salzwassersümpfen vorkommenden *Z. rhynchonema* Hansg. [*Z. stellinum* var. *rhynchonema* Hansg. Prodr. I. p. 154] speziell verschieden ist. In Sümpfen etc. bei Wördern, Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Pürbach, Hoheneich; Mödling, Rodaun, Laxenburg, Kaltenleutgeben, Gumpoldskirchen, Felixdorf, Steinabrückl, Puchberg a. Sch., Payerbach, Reichenau, Hirschwang a. d. Sch.! Bei Hirschwang, Pernitz und am Schneeberg bis 2000 m Seehöhe (v. B. H. p. 282 meist als b) und c)).

234. *Z. insigne* (Hass.) Ktz. Rbh. Fl. III. p. 249.

Bei Wiener-Neustadt (v. Pfeif. in Herb. im Herb. Mus. Pal. Vind.).

Ob das in Sümpfen von Niederösterreich von Grunow gesammelte *Zygnema tenuissimum* Grun. Rbh. Fl. III. p. 251 und *Z. affine* Ktz. Rbh. Fl. III. p. 250, das nach v. B. U. p. 30 im 5 Geb. vorkommt, nur Varietäten der vorhergehenden *Z.*-Spezies sind, kann der Verfasser, welcher die Original-Exemplare dieser zwei Arten nicht gesehen hat, nicht entscheiden.

89. Gattung. *Zygogonium* Ktz.

235. *Z. pectinatum* (Vauch.) Ktz. [*Zygnema pectinatum* (Vauch.) Ag.] Prodr. I. p. 155. a) *genuinum* (Ag.) Krch., b) *anomalum* (Hass.) Krch. [*Z. anomalum* (Hass.) Ktz.] und c) *decussatum* (Vauch.) Krch. [*Z. decussatum* (Vauch.) Ktz.].

In allen drei Formen in der Wiener Umgebung mehrfach. z. B. in Sümpfen des Praters und bei Freudenau, in Teichen am Cobenzl, bei Weidlingau, zwischen Purkersdorf und Tullnerbach im Sommer 1904 stellenweise massenhaft, bei Agsbach. Klausen-Leopoldsdorf, Weißenbach und Altenmarkt a. d. T., Kleinmariazell; in Bächen etc. bei Klosterneuburg, Kierling, Tulln, Krems, Pürbach und Hoheneich, bei Felixdorf, Steinabrückl, Payerbach. Reichenau und Hirschwang a. d. Sch., Puchberg a. Sch.! Früher auch in Lachen bei Penzing nächst Wien (v. B. U. p. 30). Bei Vöslau und im Schwarzatal (nach v. B. H. p. 282).

236. *Z. ericetorum* (Ktz.) Krch. Prodr. I. p. 155. [*Zygnema ericetorum* (Ktz.) Hansg.] a) *genuinum* (Ktz.) Krch. auch var. β) *fluitans* (Ktz.) Rbh. und b) *terrestre* Krch.

In Torfstichen bei Heinreichs reichlich b)! Bei Gutenstein, Höchbauer und im Klostertal a. Sch., um Gratzen und Karlstift etc. [Welw. Syst. p. 59].

Nach Welw. Syst. p. 62 ist *Zygogonium gracile* Berk. Rbh. Fl. III. p. 255 in Mooren an der niederösterr.-böhm. Grenze, *Z. nivale* Ktz. Rbh. Fl. III. p. 255 nach v. B. H. p. 282 in Quellen am Schneeberg gesammelt worden.

35. Familie. *Spirogyraceae.*

90. Gattung *Spirogyra* Link. [inkl. *Rhynchonema* Ktz.].

237. *S. gracilis* (Hass.) Ktz. Prodr. I. p. 157. a) *genuina* (Hass.) Krch. und b) *longearticulata* (Hilse) Rbh.

In Sümpfen bei Tulln und bei Götzendorf a. d. L.!

238. *S. communis* (Hass.) Ktz. Prodr. p. 158. a) *genuina* (Hass.) Krch. [inkl. *Rhynchonema reversum* Ktz.], b) *mirabilis* (Hass.) Krch. [*S. mirabilis* (Hass.) Ktz.] und c) *subtilis* (Ktz.) Rbh. [*S. subtilis* Ktz.].

In Teichen am Cobenzl und am Wienerberg nächst Wien, bei Purkersdorf, Hinterleithen auch b), Oberndorf a. d. W.-B., Gumpoldskirchen, Kierling nächst Klosterneuburg, Krems, Hadersdorf a. d. K., Marchegg, Hirschbach, Puchberg a. Sch., Knappendorf und Reichenau a. d. Sch.! Bei Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 237). Bei Vöslau und Pernitz (v. B. H. p. 281).

239. *S. longata* (Vauch.) Ktz. Prodr. I. p. 159. a) *genuina* (Vauch.) Krch. und b) *elongata* Rbh.

In den Teichen am Cobenzl nächst Wien, in Sümpfen bei Klosterneuburg, zwischen Korneuburg und Langenzersdorf, Tulln; um Leobersdorf, Kleinmariazell, Altenmarkt, Weißenbach a. d. T., Mannersdorf a. d. N.-B.! Früher auch bei Gieshübel nächst Wien (Wellw. in Coll. Alg. 1842). Bei Hirschwang (v. B. H. p. 281).

240. *S. porticalis* (Müll.) Cleve. Prodr. I. p. 159. a) *genuina* (Müll.) Krch. [*S. quinina* (Ag.) Ktz.] und b) *Jürgensii* (Ktz.) Krch. [*S. Jürgensii* Ktz.].

In der Umgebung von Wien mehrfach, z. B. in einigen Wiener und Schönbrunner Wasserbassins in beiden Formen, in Sümpfen des Praters: bei Weidlingau, Purkersdorf, Oberndorf a. d. W.-B., Ollersbach. Böheimkirchen, Richardshof oberhalb Guntramsdorf, Felixdorf, Steinabrückl, Leobersdorf, Weißenbach und Altenmarkt a. d. T., Kleinmariazell, Puchberg a. Sch., Payerbach und Reichenau a. d. Sch., bei Klosterneuburg, Korneuburg, Langenzersdorf, Tulln, Greifenstein, Krems, Horn. Pürbach, Marchegg und Baumgarten a. d. M.! Auch früher um Wien mehrfach gesammelt (Welw. Syst. p. 63, Diesing Coll. Alg. 1841, Herb. Mus. Pal. Vind. meist als *S. quinina* Link.). Bei Hirschwang (nach v. B. H. p. 281 als *S. quinina*).

241. *S. arcta* (Ag.) Ktz. Prodr. I. p. 160. a) *genuina* (Ag.) Krch., b) *nodosa* (Ktz.) Rbh. [*S. nodosa* Ktz.] und c) *cataenaeformis* (Hass.) Krch. [*S. cataenaeformis* (Hass.) Ktz. inkl. *Rhynchonema angulare* (Hass.) Ktz.].

Bei Weidlingau, Purkersdorf, Tulln, Krems, Horn, Pürbach, Leobersdorf, Fahrafeld, Weißenbach a. d. T., Kleinmariazell, Puchberg a. Sch. auch c), Prinzersdorf a. d. P.! Bei Perchtoldsdorf nächst Wien (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 3184). Früher auch um Wien mehrfach (Herb. Mus. Pal. Vind.) und bei Baden (v. B. H. p. 281), nach v. B. Ü. p. 29 auch als var. *intermedia* Rbh. und als var. *angularis* Hass. bei Puchberg (Grun. l. c.).

242. *S. condensata* (Vauch.) Ktz. Prodr. I. p. 161. a) *genuina* (Vauch.) Krch. und b) *Flechsigii* Rbh. [*S. Flechsigii* Rbh.]

Oft mit der vorigen gesellig, z. B. bei Weidlingau, Purkersdorf, Leobersdorf, Kleinmariazell, Weißenbach a. d. T., Puchberg a. Sch.! Bei Wiener-Neustadt, Baden, Vöslau (nach v. B. H. p. 281). Bei Gieshübel (Welw. Syst. p. 63).

243. *S. elongata* (Berk.) Ktz. Prodr. I. p. 276.

Bei Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 241).

244. *S. irregularis* Näg. Prodr. I. p. 161.

In Donaulacken bei Tulln!

245. *S. rivularis* Rbh. Prodr. I. p. 161. Auch var. β) *minor* Hansg.

Bei Klosterneuburg, Korneuburg, Langenzersdorf, Krems, Hadersdorf a. d. K., Weißenbach und Altenmarkt a. d. T., Kleinmariazell, Baden, Mannersdorf a. d. N.-B.! Bei Liesing nächst Wien (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 243).

246. *S. decimina* (Müll.) Ktz. Prodr. I. p. 161. Auch var. β) *flavicans* (Ktz.) Rbh. [*S. flavicans* Ktz.].

In der Umgebung von Wien mehrfach, z. B. in Teichen am Cobenzl, in Sümpfen des Praters; bei Weidlingau, Purkersdorf, Tulln, Krems, Mannersdorf a. d. N.-B., Marchegg! Früher auch in Hernals, Hietzing etc. nächst Wien (Welw. Syst. p. 62), bei Wiener-Neustadt (v. B. H. p. 281) und bei Gmünd (in Herb. Mus. Pal. Vind. als *Zygnema deciminum*).

247. *S. densa* Ktz. Rbh. Fl. III. p. 243.

In Liesing und bei Wiener-Neustadt (Grun. nach Rbh. l. c.).

248. *S. stagnalis* Hilse. Rbh. Fl. III. p. 244.

Bei Wiener-Neustadt (Grun. in Rbh. l. c.).

249. *S. adnata* (Vauch.) Ktz. Prodr. I. p. 162.

Bei Mannersdorf a. d. N.-B.! Früher auch um Wien (Diesing Coll. Alg. 1841).

250. *S. maiuscula* Ktz. [incl. *S. orthospira* (Näg.) Ktz.] Prodr. I. p. 162. a) *genuina* (Ktz.) Krch.

Bei Klosterneuburg, Kierling, Korneuburg, Ollersbach a. d. W.-B.! Um Wien (v. Pfeif. in Sched. Krypt. Nr. 550 und in Herb. Mus. Pal. Vind. in exempl. non determ.!).

251. *S. subaequa* Ktz. Prodr. I. p. 162. [*S. bellis* (Hass.) Crouan.].

In Sümpfen am Wienerberg bei Wien, in Donaulacken bei Langenzersdorf, um Mannersdorf a. d. N.-B.! In Sümpfen des Praters (Stockm. in Phyc. univ. Nr. 340). Früher im Grundlbach bei Grossau (Stoitzner in Herb. Mus. Pal. Vind.).

252. *S. nitida* (Dillw.) Link. Prodr. I. p. 163. [incl. *S. princeps* (Vauch.) Cleve.].

In Bassins des Reservegartens in Schönbrunn, in Sümpfen des Praters spärlich (1904), bei Klosterneuburg, Kierling, Langenzersdorf; Purkersdorf, Kleinmariazell, Altenmarkt und Weißenbach a. d. F.!

253. *S. setiformis* (Roth.) Ktz. Prodr. I. p. 163.

Bei Wiener-Neustadt (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 246).

254. *S. jugalis* (Dillw.) Link. Rbh. Prodr. III. p. 245).

Bei Berndorf und Eggendorf nächst Wiener-Neustadt (Grun. nach Rbh. l. c. und in Herb. Mus. Pal. Vind.).

255. *S. maior* Ktz. Rbh. Fl. III. p. 248.

Bei Berndorf (Grun. in Rbh. l. c.); nach v. B. Ü. p. 29 im 3. u. 5. Geb.

256. *S. brevis* Ktz.

Bei Wiener-Neustadt (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 248).

257. *S. crassa* Ktz. Prodr. I. p. 163. a) *genuina* (Ktz.) Krch. und b) *maxima* (Hass.) Hansg. [*S. maxima* (Hass.) Wittr. inkl. *S. orbicularis* (Hass.) Ktz.].

In Teichen am Cobenzl spärlich, im Bassin des k. k. botan. Gartens in Wien, bei Weidlingau, Purkersdorf, Hinterleithen b), Klosterneuburg, Korneuburg, Tulln! In Sümpfen des Praters

Stockm. in Phyc. univ. Nr. 439), in Wiesengräben bei Wiener-Neustadt (Stockm. in Phyc. univ. Nr. 440 a)). Früher auch bei Moosbrunn (Grun. in B. Ü. p. 29 und Diesing in Coll. Alg. 1842) und Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 246 als *S. orbicularis*).

258. *S. tenuissima* (Hass.) Ktz. [inkl. *Rhynchonema minimum* Ktz.] Prodr. I. p. 164. a) *genuina* (Hass.) Krch. und b) *Nägelii* (Ktz.) Rbh. [*S. Nägelii* Ktz.].

In Bassins des k. k. botan. Gartens in Wien, bei Tulln! Um Wiener-Neustadt (v. Pfeif. in Sched. Krypt. Nr. 859).

259. *S. inflata* (Vauch.) Rbh. Prodr. I. p. 164. [incl. *Rhynchonema vesicatum* (Hass.) Ktz. Rbh. Fl. III. p. 229].

In Teichen bei Ollersbach, in Sümpfen bei Böheimkirchen, Oberweiden, Baumgarten a. d. M., Marchegg, in Donaulacken bei Tulln! Bei Hainfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 29). Früher auch bei Sievering nächst Wien (Reichd. in Herb. Mus. Pal. Vind.).

260. *S. quadrata* (Hass.) Pet. Prodr. I. p. 155. [inkl. *Rhynchonema quadratum* Ktz.].

Bei Puchenstuben nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 335), Moosbrunn (v. B. Ü. p. 29).

261. *S. Weberi* Ktz. Prodr. I. p. 165. a) *genuina* (Ktz.) Krch. und b) *Grevilleana* (Hass.) Krch. [*S. Grevilleana* (Hass.) Ktz.] auch als var. β) *intermedia* (Ktz.) Krch. [*Rhynchonema intermedium* Ktz.] und var. γ) *tenuior* (Rbh.) Krch. [inkl. *Rhynchonema Jenneri* Ktz.].

In Sümpfen des Praters! und bei Dornbach nächst Wien (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2390). Bei Ollersbach, Böheimkirchen, Leobersdorf, Wiener-Neustadt, Weißenbach und Altenmarkt a. d. T., Kleinmariazell, Klausen-Leopoldsdorf, Payerbach und Reichenau a. d. Sch.; bei Krems, Hadersdorf a. d. K., Pürbach und Hoheneich, Baumgarten a. d. M.! In Wiesengräben bei Alland (Zuk. nach v. B. Ü. p. 29 als *R. Jenneri*), Wiener-Neustadt (v. B. H. p. 281) und Berndorf (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 234).

262. *S. laxa* Ktz. Prodr. I. p. 165.

Bei Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 235); nach v. B. Ü. p. 29 im 3. u. 5. Geb.

263. *S. Hassalii* (Jenner) Pet. De Toni „Syll. Chlorophyc." p. 772. Krch. Alg. p. 120. [*Rhynchonema Hassalii* (Jenner) Ktz.] Phyc. univ. Nr. 732, Wittr. et Nordst. Alg. exs. Nr. 954!

Nov. var. **austriaca** nob. Veget.-Zellen der gelblich-grünen Fäden meist 30 bis 36, sehr selten 40 μ breit, 4 bis 8 mal so lang, mit zwei ziemlich schmalen (ausnahmsweise bloß mit einer) Chlorophyllbinden von 1½ bis 2 Umgängen; Kopulation seitlich, fruktifizierende Zellen leicht angeschwollen; Sporen länglich-elliptisch, 40 bis 46 μ breit, 2 bis 2½ mal so (meist 60 bis 120 μ) lang.

Bei dieser neuen Varietät der *Spirogyra Hassalii*, welche ich in Sümpfen bei Freudenau nächst Wien und in Wassergräben bei Baumgarten a. d. M. gesammelt habe, treten ähnlich wie bei der vom Verf. in Böhmen entdeckten *Spirogyra insignis* (Hass. Ktz. nov. var. *fallax* Prodr. II. p. 247 an einzelnen jungen oder älteren Fäden neben den gefalteten Querscheidewänden auch einfache (nicht gefaltete) auf. Seltener fand ich in den veget. Zellen statt zwei leicht gekrümmten Chlorophoren von höchstens zwei Umgängen, bloß eine Chlorophyllbinde mit vier Umgängen. Die seitliche Kopulation und Ausbildung der Zygoten erfolgt wie bei der typischen Form.

91. Gattung. *Sirogonium* Ktz.

264. *S. sticticum* (E. B.) Ktz. [*Spirogyra stictica* (E. B.) Wittr.] Prodr. I. p. 166.

In Sümpfen bei Freudenau nächst Wien noch Ende Oktober 1904 reichlich!

36. Familie. *Mougeotiaceae.*

92. Gattung. *Mougeotia* (Ag.) Wittr.

[*Mesocarpus* Hass., *Pleurocarpus* A. Br., *Craterospermum* A. Br., *Staurospermum* Ktz.].

265. *M. scalaris* Hass. [*Mesocarpus scalaris* Hass.] Prodr. I. p. 150.

In Sümpfen bei Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 534), in Torfmooren auf dem Jauerling (v. B. Ü. p. 30).

266. *M. parvula* Hass. ampl. Prodr. I. p. 150. a) *genuina* (Hass.) Krch. [*Mesocarpus parvulus* (Hass.) De By.] und b) *angusta* (Hass.) Krch. [*Mesocarpus angustus* Hass.].

In beiden Formen in stehenden Gewässern häufig verbreitet, z. B. in Bassins des k. k. botan. Gartens, des Volksgarten in Wien, im Heustadlwasser des Praters und in Sümpfen bei Friedenau, in Wasserpfützen an Mühlschiffen in der Krieau, in Teichen am Cobenzl, bei der Einsiedelei, am Wienerberg, bei Floridsdorf nächst Wien; in Donaulacken etc. bei Klosterneuburg, Greifenstein, zwischen Korneuburg und Langerzersdorf, Tulln, Krems, Hadersdorf a. d. K., bei Laxenburg, Hinterleithen, Oberndorf, Ollersbach, Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P.; bei Felixdorf, Steinabrückl, Baden, Kleinmariazell, Altenmarkt a. d. T., Gumpoldskirchen, Mödling, Puchberg a. Sch., Reichenau, Hirschwang a. d. Sch.; Oberweiden, Baumgarten a. d. M., Marchegg! Auf dem Hocheck (Zuk. nach v. B. Ü. p. 30).

267. *M. genuflexa* (Dillw.) Ag. [*M. mirabilis* (A. Br.) Wittr., *Mesocarpus pleurocarpus* de By.] Prodr. I. p. 151. Auch var. β) *gracilis* (Ktz.) Reinsch. [*Mesocarpus gracilis* (Ktz.) Krch.], var. γ) *elongata* (Ktz.) Reinsch. und var. δ) *radicans* (Ktz.) Hansg. l. c. [*M. radicans* Ktz.].

In der typischen Form und var. β) im ganzen Lande, insb. in Niederungen verbreitet, z. B. in Teichen am Cobenzl, in Sümpfen des Praters, bei Freudenau, in der Krieau, bei Hütteldorf, Weidlingau auch *δ*), Purkersdorf, Hinterleithen, Oberndorf, Ollersbach, Böheimkirchen auch *δ*), Mödling, Rodaun, Kaltenleutgeben; Gumpoldskirchen, Baden, Vöslau, Weißenbach, Altenmarkt, Kleinmariazell, Pfalzau, Gloggnitz, Reichenau und Knappendorf a. d. Sch. auch *β*), Puchberg a. Sch., in Donaulacken bei Stadlau, Klosterneuburg auch *γ*), Greifenstein, zwischen Korneuburg und Langenzersdorf, Tulln auch *γ*); bei Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Hirschbach, Pürbach, Hoheneich; Oberweiden, Mannersdorf a. d. N.-B., Baumgarten a. d. M., Marchegg, Götzendorf a. d. L.! Früher auch bei Kirchberg (Welw. Syst. p. 64), im Teiche von Stixenstein (Strauß. in Herb. Mus. Pal. Vind.).

268. *M. viridis* (Ktz.) Wittr. [*Stauropermum viride* Ktz.] Prodr. I. p. 152.

Bei Klosterneuburg, Prinzersdorf a. d. P.!

Der *M. laetevirens* (A. Br.) Wittr. Prodr. I. p. 152 [*Craterospermum laetevirens* A. Br.] und *M. gracillima* (Ktz.) Wittr. [*Staurospermum gracillimum* Ktz.] ähnliche, jedoch nicht fruktifizierende (sterile) *M.*-Formen habe ich in Niederösterreich mehrfach (auch in Wiesengräben bei Purkersdorf und bei Puchberg a. Sch.) gesammelt. In einem fast ganz (stellenweise ganz) ausgetrocknetem Wiesengraben bei Purkersdorf bildete im Sommer 1904 eine sterile *Mougeotia*-Art, deren Fäden an der Oberfläche der ziemlich dicken Zellenmembran mehr weniger inkrustiert waren und deren veget. Zellen meist 20 bis 32 *μ* breit, 1 bis 2 mal so lang waren, papier- oder hautartige Überzüge.

37. Familie. *Gonatozygeae [Archidesmidiaceae]*.

93. Gattung. *Gonatozygon* De By.

269. *G. asperum* (Bréb.) Nordst. Prodr. I. p. 168 [*G. Brébissonii* De By.].

In einem Teiche bei Wimpassing nächst Prinzersdorf a. d. P. auch in einer etwas längeren Form, deren wie bei der typischen Form 4 bis 8 *μ* breite veget. Zellen oft 120 bis 150 *μ* lang waren!

38. Familie. *Eudesmidieae [Desmidieae filamentosae]*.

94. Gattung. *Hyalotheca* Ehrb.

270. *H. dissiliens* (Smith.) Bréb. Prodr. I. p. 168.

In Torfsümpfen bei Hirschbach, Pürbach und Hoheneich! Früher auch in der Jauling, bei Berndorf und St. Veit a. d. T. (Grun. in Z. B. Verh. 1858).

271. *H. dubia* Ktz. Prodr. I. p. 169.

In Erlaufsee (Grun. in Z. B. Verh. 1858, p. 498).

95. Gattung. *Gymnozyga* Ehrb. [*Bambusina* Ktz.].

272. *G. bambusina* (Bréb.) Jacobs. Prodr. I. p. 168.

In Moorsümpfen „Naßköhr“ auf der Schneealpe (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 78) in Gesellschaft einiger im nachfolgenden von diesem in Steiermark nicht weit von der niederösterreichischen Grenze liegenden Standorte angeführten seltenen Algenarten, welche hoffentlich alle auch in Niederösterreich gefunden werden.

96. Gattung. *Sphaerozosma* Corda.

273. *S. excavatum* Ralfs. Prodr. I. p. 170.

In Donaulacken bei Klosterneuburg und in Sümpfen bei Pürbach spärlich!

274. *S. filiforme* (Ehrb.) Rbh. [*Odontella filiformis* Ehrb.] Prodr. I. p. 170.

Früher in Lachen des Wienflusses bei Unter-St. Veit nächst Wien [Riess Inf. p. 32].

97. Gattung. *Desmidium* Ag.

275. *D. Swartzii* Ag. Prodr. I. p. 171.

In Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich mehrfach, meist in einer Form, deren veget. Zellen 30 bis 40 μ breit und 12 bis 18 μ lang waren! Früher auch in Praterlacken bei Wien (Grun. in Z. B. Verh. 1858), in Bassins des k. k. botan. Gartens in Wien und Schönbrunn (Riess Inf. p. 31).

276. *D. quadrangulatum* (Ktz.) Ralfs Rbh. Fl. III. p. 155.

Nach v. B. Ü. p. 28 im 5. Geb.

277. *D. cylindricum* Grev. [*Didymoprium Grevillei* Ktz.] Prodr. I. p. 172.

In Moorgräben bei Erdweiß (Zuk. nach v. B. Ü. p. 28).

278. *D. aptogonium* Bréb. Prodr. I. p. 277.

Früher in Lachen des Wienflusses bei Unter-St. Veit nächst Wien (Riess Inf. p. 32 als *Odontella Desmidium* Ehrb.).

39. Familie. *Spirotaenieae.*

98. Gattung. *Mesotaenium* Näg. [*Palmogloea* Ktz.].

279. *M. Endlicherianum* Näg. Prodr. I. p. 171.

Bisher nur an der röm. Ruine im Schloßpark zu Schönbrunn und bei St. Andrä bei Wördern!

280. *M. Braunii* De By. Prodr. I. p. 173. [*Palmogloea macrococca* Ktz., *M. macrococcum* (Ktz.) Roy et Biss.] excl. var. *β*) *minus* De By.

Bei St. Andrä, Hirschwang, Kaiserbrunn a. d. Sch. und im großen Höllental auf der Raxalpe; in Torfstichen bei Heinreichs, in Wäldern bei Pürbach und Hoheneich meist auf bemoosten Granitblöcken mehrfach! Bei Neuhaus (Grun. in Z. B. Verh. 1858, p. 490). Im Scheiterwalde am Schneeberg (Grun.), im Pürbachgraben bei Pernitz (v. B. H. p. 279).

281. *M. micrococcum* (Ktz.) Krch. Prodr. I. p. 173. [*Palmogloea micrococca* Ktz., incl. *M. Braunii* De By. var. *β*) *minus* De By. und *M. macrococcum* (Ktz.) Roy. et Biss. var. *β*) *micrococcum* (Ktz.) W. et W. Brit. Desmidiac. 1904, p. 52.]

Auf feuchten Felsen zwischen Moos etc. bei Baden, Hinterbrühl nächst Mödling, zwischen Rodaun und Neumühle bei Kaltenleutgeben spärlich, bei St. Andrä, Pürbach und Heinreichs, im Höllental auf der Raxalpe mehrfach auch f. *minus* Hansg. Prodr. I. p. 173. — *Palmogloea concatenata* Grun., welche nach Grunow Z. B. Verh. 1858, p. 497 bei Nußdorf a. d. D. gefunden wurde, ist eine zweifelhafte *Mesotaenium*-Art.

99. Gattung. *Spirotaenia* Bréb.

282. *S. closteridia* (Bréb.) Arch. Prodr. II. p. 248 var. β) *elongata* Hansg. l. c. p. 249.

Bisher nur in einem Bassin am Maria-Theresiaplatz in Wien massenhaft![1] Nach v. B. H. p. 280 im Scheiterwalde am Schneeberg und im 3. u. 5. Geb.

Da die veget. Zellen der *S. closteridia* (Bréb.) Arch. 1864 nur 3 bis 5 μ breit, 14 bis 28 μ (4 bis $6^{1}/_{2}$ mal so) lang, bei var. β) *elongata* Hansg. in der Mitte 4 bis 5 μ breit, 20 bis 28 μ (4 bis 8 mal so) lang, bei *S. minuta* Thr. 3 bis 7 μ breit, 15 bis 40 μ (5 bis 6 mal so) lang, bei var. β) *minutissima* Krch. = *S. Kirchneri* Lütkm. 1903, 3,5 bis 4 μ breit, 15 bis 20 μ lang, bei der *S. parvula* Arch. 1861 auch nur 3,3 bis 4,5 μ breit, 17 bis 35 μ (5 bis 8 mal so) lang sind und sonst voneinander sich speziell nicht unterscheiden, so sind diese drei Arten zu einer Spezies mit dem ältesten Namen *S. minuta* Thr. 1856 zu vereinigen, welcher Art die *S. fusiformis* W. et W. Brit. Desmid. 1904, p. 43 am nächsten steht[2].

40. Familie. *Penieae* nob. (non Black. et Tansley nec. W. et W.) [incl. *Closterieae*].

100. Gattung. *Cylindrocystis* Menegh.

283. *C. Brébissonii* Menegh. [*Penium Brébissonii* (Menegh.) Ralfs.] Prodr. I. p. 175. Auch var. β) *Jenneri* (Ralfs.) Reinsch. [*Penium Jenneri* Ralfs.].

Kommt nach v. B. Ü. p. 27 im 4. u. 5. Geb. vor, z. B. bei Hirschwang und im Schwarzatale (v. B. H. p. 279).

284. *C. crassa* De By. [*Penium rupestre* (Ktz.) Rbh. Prodr. I. p. 277.]

Auf dem Hameau (Zuk. nach v. B. Ü. p. 27).

101. Gattung. *Penium* Bréb. [inkl. *Netrium* (Näg.) Lütkm.].

285. *P. margaritaceum* (Ehrb.) Bréb. Prodr. I. p. 176.

Bei Klosterneuburg (Rieß. Inf. 30).

---

[1] Wird von diesem Standorte in den nächsten Zenturien der Krypt. exs. zur Verteilung gelangen.

[2] Über *Spirotaenia erythrocephala* Itzigs., *S. bacillaris* Lütkm., *S. eboracensis* G. S. West, welche (alle drei Spezies) früher auch zu *S. minuta* Thr. gezogen wurden, siehe mehr in Lütkemüllers „Über die Gattung *Spirotaenia* Bréb.“ 1903, in welcher Arbeit jedoch die *S. fusiformis* W. et W. fehlt.

286. *P. truncatum* Ralfs. Prodr. I. p. 176.

Kommt nach v. B. Ü. p. 27 im 4. u. 5. Geb. vor.

287. *P. digytus* (Ehrb.) Bréb. [*Netrium digytus* (Ehrb.) Jtz. et Rothe] Prodr. I. p. 176.

In Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich mehrfach! In Torfsümpfen bei Moosbrunn (Grun. in Z. B. Verh. 1858) und am Naßköhr auf der Schneealpe (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2392).

288. *P. curtum* Bréb. Prodr. I. p. 177.

Bei Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 428).

289. *P. lamellosum* Bréb. Prodr. I. p. 177.

Bei Floridsdorf (Rieß Inf. 30).

290. *P. oblongum* De By. [*Netrium oblongum* (De By.) Lütkm.] Prodr. I. p. 177.

Am Naßköhr auf der Schneealpe (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 78).

102. Gattung *Closterium* Meyen [incl. *Roya* W. et W.].

291. *C. gracile* Bréb. [non *C. gracile* Lund. = *C. Lundellii* Lagrh.] Prodr. I. p. 178.

In Donaulacken bei Klosterneuburg, Greifenstein und Tulln!

292. *C. juncidum* Ralfs. Prodr. I. p. 178.

In einem Bassin des Volksgartens in Wien, in Sümpfen bei Felixdorf a. d. S.-B.!

293. *C. macilentum* Bréb. Prodr. I. p. 178.

In Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich spärlich, daselbst auch mit einer dem *Closterium obtusum* Bréb. [*Roya obtusa* (Bréb.) W. et W.] sehr ähnlichen *C.*-Art, jedoch nur in zwei halb abgestorbenen Exemplaren!

294. *C. lunula* (Müll.) Nitzsch. Prodr. I. p. 179.

Nach v. B. Ü. p. 27 im 3. u. 5. Geb. verbreitet, z. B. bei Kottingbrunn, in der Jauling, bei St. Veit, Fahrafeld, Berndorf Weißenbach, bei Puchberg (Grun.), in der Steinapiesting (v. B. H. p. 280).

295. *C. acerosum* (Schrank.) Ehrb. Prodr. I. p. 179. Auch var. *β) minus* Hantzsch.

In Bassins des k. k. botan. Gartens in Wien, bei Mödling! Um Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 229). Bei Brunn a. G. (v. Pfeif. im Herb. Mus. Pal. Vind.). Früher auch bei Weidlingau, Pötzleinsdorf, Vöslau, am Fuße des Kuhschneeberges etc. (nach Rieß Inf. 30). Ferner mit *C. lanceolatum* Ktz. an den bei *Closterium lunula* von Grun. angeführten Standorten.

296. *C. attenuatum* Ehrb. Rbh. Fl. III. p. 130.

Im k. k. botan. Garten in Wien (Rieß Inf. 30).

297. *C. lineatum* Ehrb. Prodr. I. p. 180. Auch var. *β) angustatum* Reinsch.

Als Plankton in der Donau bei Wien (Brun. als var. *β*). Früher auch in Sümpfen des Praters mit *Pediastrum Boryanum*, vielen Arten von *Conferven* und *Infusorien*, im k. k. botan.

Garten und in Sümpfen zwischen Lainz und Ober-St. Veit nächst Wien (Rieß Inf. 30).

298. *C. acutum* (Lyngb.) Bréb. Rbh. Fl. III. p. 137.

Als Plankton in der Donau bei Wien (Brun.). Nach v. B. Ü. p. 27 im 3. u. 5. Geb. an denselben Standorten wie *C. cornu* Ehrb. (v. B. H. p. 280).

299. *C. striolatum* Ehrb. Prodr. I. p. 180.

In Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich! In Torfsümpfen „Naßköhr" auf der Schneealpe (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 2392).

300. *C. cornu* Ehrb. Prodr. I. p. 181.

Bei Kottingbrunn, im Triestingthale, in der Pfennigwiese bei Puchberg, um Hirschwang (Grun. nach v. B. H. p. 280). Am Naßköhr auf der Schneealpe mit der vor. (Stockm. l. c.). Bei Nußdorf (Rieß Inf. 30).

301. *C. Dianae* Ehrb. Prodr. I. p. 181. Auch var. *β) arcuatum* (Bréb.) Rbh.

In Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich mehrfach auch *β*). Früher auch im k. k. botan. Garten, im Prater, bei Ober-St. Veit, Klosterneuburg, in Schönbrunn, Mauer, Kalksburg, in der Brühl, bei Liesing, Baden, Vöslau etc. (Rieß Inf. 30).

302. *C. parvulum* Näg. Prodr. I. p. 182.

In Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Felixdorf a. d. S.-B., um Prinzersdorf a. d. P., Pürbach und Hoheneich nicht selten! bei Wien (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 134).

303. *C. Ehrenbergii* Menegh. Prodr. I. p. 182.

In Sümpfen etc. bei Rodaun und Gumpoldskirchen! [Daselbst (in G.) auch v. Pfeif. in Sched. Krypt. Nr. 237 gesammelt.] Bei Lunz (v. Keis. im Herb. Mus. Pal. Vind.). Früher auch in Wasserbehältern des k. k. botan. Gartens in Wien, im Prater, in der Brühl, bei Mauer, Siegenfeld, Baden, im Höllental a. Sch. (Rieß Inf. 30). Im Helenental bei Baden; ferner wie *C. moniliferum*, *C. Leibleinii* und *C. Dianae* an den bei *C. lunula* von Grun. vorher genannten Fundstellen.

304. *C. turgidum* Ehrb. Prodr. I. p. 180.

Im k. k. botan. Garten in Wien (nach Rieß Inf. 30).

305. *C. moniliferum* (Bory) Ehrb. Prodr. I. p. 182. Auch var. *β) Leibleinii* (Ktz.) Reinsch. [*C. Leiblinii* Ktz.]

In Bassins des k. k. Volksgartens in Wien, in Sümpfen des Praters und an Mühlschiffen in der Krieau nächst Wien; bei Weidlingau und Purkersdorf mehrfach, Prinzersdorf a. d. P., Ollersbach auch *β*), bei Oberweiden, Baumgarten a. d. M., Marchegg, Pürbach und Hoheneich! In Baden (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2799). Früher auch im k. k. botan. Garten, im Wienflusse etc. (Rieß Inf. 30).

306. *C. rostratum* Ehrb. Prodr. I p. 183.

In Sümpfen bei Pürbach in größerer Menge! Früher auch im Prater, im k. k. botan. Garten, in Schönbrunn, Liesing und bei Klosterneuburg (Rieß Inf. 30). Bei der Bruthenne nächst Weißenbach (Grun. nach v. B. H. p. 280).

307. *C. setaceum* Ehrb. Prodr. I. p. 184.

In einem Teiche bei Prinzersdorf a. d. P.! Nach v. B. Ü. p. 27 im 3. u. 5. Geb.

308. *C. lanceolatum* Ktz. Rbh. Fl. III. p. 129.

Bei Berndorf (Grun. nach Rbh. l. c.). Nach v. B. Ü. p. 27 im 3. u. 5. Geb. an den bei *C. lunula* von Grun. angeführten Standorten.

309. *C. Auerswaldii* Rbh. Fl. III. p. 133.

In Heustadlwasser des Praters nächst Wien (Zuk. v. B. Ü. p. 27).

310. *C. pronum* Bréb. Rbh. Fl. III. p. 136.

Bei Berndorf (Grun. nach Rhb. l. c. p. 133).

311. *C. angustum* Hantzsch. Rbh. Fl. III. p. 133.

Bei Berndorf Grun. in Rbh. l. c. und Rbh. Alg. Nr. 1206).

103. Gattung. *Dysphinctium* Näg. [*Calocylindrus* (De By.) Krch.]

312. *D. curtum* (Bréb.) Reinsch. [*Penium curtum* Bréb., *Cosmarium curtum* (Bréb.) Ralfs., *Calocylindrus curtus* (Ralfs.) De By.] Prodr. I. p. 184. Auch var. β) *Regelianum* (Rbh.) Hansg. [*D. Regelianum* Näg.], var. γ) *exiguum* Hansg. l. c. und var. δ) *attenuatum* Bréb. [*Cosmarium attenuatum* Bréb.].

An nassen bemoosten Sandsteinen etc. der röm. Ruine im Schönbrunner Schloßpark spärlich var. β) und γ)! An feuchten Felsen bei Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch. meist var. β), bei St. Andrä nächst Wördern var. γ)! Bei Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. in Addendis ad Sched. Krypt. Nr. 231). Nach v. B. H. p. 280 teilweise auch var. δ) bei Feuchtenbach, Hirschwang, bei Misleiten und Karnaleiten a. Sch. und im Schwarzatale als *Cosmarium curtum* und *C. attenuatum*.

313. *D. anceps* (Lund.) Hansg. Prodr. I. p. 187. Auch var. β) *pusillum* Hansg. l. c. p. 278.

Auf feuchten Felsen bei Hirschwang a. d. Sch., in einem Warmhause des k. k. Augartens in Wien var. β) reichlich im Gallertlager der hier auf feuchten Mauern vegetierenden *Gloeocystis*- und *Dactylothece*-Arten!

314. *D. cucurbita* (Bréb.) Reinsch. [*Calocylindrus cucurbita* De By.] Prodr. I. p. 185.

Nach v. B. Ü. p. 28 im 4. u. 5. Geb. verbreitet.

315. *D. connatum* (Bréb.) De By. [*Calocylindrus connatus* (Bréb.) Krch.] Prodr. I. p. 185.

Nach v. B. Ü. p. 28 wie die vor. im 4. u. 5. Geb.

316. *D. annulatum* Näg. [*Calocylindrus annulatus* Näg., *Penium annulatum* (Näg.) Arch.] Prodr. I. p. 185.

Im Walchsee bei Wien (Grun. nach Rbh. Fl. III. p. 122).

317. *D. cylindrus* (Ehrb.) Näg. [*Calocylindrus cylindrus* (Näg.) Krch., *Penium cylindrus* Bréb.] Prodr. I. p. 186.

Früher in Sümpfen des Praters und bei Brigittenau nächst Wien (Rieß Inf. 30 als *Closterium cylindrus* Bréb.).

318. *D. turgidum* (Bréb.) Hansg. [*Calocylindrus turgidus* (Bréb.) Krch., *Pleurotaenium turgidum* (Bréb.) De By.] Rbh. Fl. III. p. 144.

Nach v. B. Ü. p. 28 im 4. u. 5. Geb. Exkl. *Closterium turgidum* Ehrb., welches nach Rieß. Inf. 30 im k. k. botan. Garten in Wien gefunden wurde.

104. Gattung. *Docidium* Bréb.

319. *D. baculum* Bréb. Prodr. I. p. 188.

In Torfgräben bei Erdweiß (Zuk. nach v. B. Ü. 27).

105. Gattung. *Pleurotaenium* Näg.

320. *P. nodulosum* (Bréb.) De By. Prodr. I. p. 189 [*D. coronatum* (Bréb.) Rbh. var. *nodulosum* (Bréb.) W. et W.].

In einem Bassin des Volksgartens in Wien, in Teichen am Cobenzl nächst Wien, in Sümpfen bei Greifenstein, Ollersdorf und Prinzersdorf a. d. P.! Bei Wien auch nach v. B. Ü. p. 27 als *Docidium nodulosum* Bréb.

321. *P. trabecula* (Ehrb.) Näg. Prodr. I. p. 190.

In Sümpfen bei Hoheneich und Pürbach spärlich! Früher auch in Praterlacken nächst Wien (Rieß. Inf. 30 als *Closterium trabecula* Ehrb.).

41. Familie. *Cosmarieae* [*Desmidiae incisae ampl.*].

106. Gattung. *Tetmemorus* Ralfs.

322. *T. laevis* (Ktz.) Ralfs. [*Penium laeve* (Ktz.) Gay.] Prodr. I. p. 188.

Nach v. B. Ü. p. 27 im 4. u. 5. Geb. verbreitet.

323. *T. granulatus* (Bréb.) Ralfs. [*Penium granulatum* (Bréb.) Gay.] Prodr. I. p. 188.

In Torfsümpfen „Naßköhr" auf der Schneealpe (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2392).

107. Gattung. *Cosmaridium* Gay.

324. *C. cucumis* (Corda) Gay. [*Cosmarium cucumis* Corda]. Prodr. I. p. 190. Auch var. *β*) *lacustre* Grun.

In Sümpfen bei Pürbach spärlich! Im Erlaufsee (Grun. Z. B. Verh. 1858, p. 497 als var. *β*)). Früher auch im fürstl. Dietrichsteinschen Garten in Weidlingau als *Euastrum integerrimum* Ehrb. (Rieß. Inf. 32). Bei Kottingbrunn etc. (nach v. B. H. p. 280).

325. *C. Ralfsii* (Bréb.) Hansg. [*Cosmarium Ralfsii* Bréb.] Prodr. I. p. 190.

In Sümpfen an der Bahn bei Böheimkirchen spärlich!

108. Gattung. *Xanthidium* Ehrb. [*Schizacanthium* Lund.].

326. *X. armatum* (Bréb.) Ralfs. Prodr. I. p. 191.

Bei Erdweiß (Zuk. nach v. B. Ü. p. 29).

109. Gattung. *Cosmarium* (Corda) Ralfs.

327. *C. granatum* Bréb. Prodr. I. p. 192. [an? *C. granulatum* Bréb. in v. B. Ü. p. 28 vel = *C. granulatum* Wolle].

In der typischen Form in stehenden Gewässern nicht selten, z. B. in Bassins des k. k. botan. Gartens in Wien, in Sümpfen des Praters und in Teichen bei Steinhof nächst Wien, bei Felixdorf a. d. S.-B., Vöslau, Hinterleithen, Greifenstein, Tulln, Pürbach, in Teichen bei Prinzersdorf a. d. P.! Bei Berndorf (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 163).

328. *C. moniliforme* (Turp.) Ralfs. Prodr. I. p. 193. [*Tessararthra moniliformis* Ehrb.].

In Sümpfen bei Pürbach! Früher auch um Weißenbach (Grun. in Z. B. Verh. 1858); im k. k. botan. Garten in Wien, in Schönbrunn und Laxenburg (Rieß Inf. 32).

329. *C. bioculatum* Bréb. Prodr. I. p. 193.

In einem Teiche bei Richardshof oberhalb Guntramsdorf, bei Mödling, Vöslau, Ollersbach, Felixdorf a. d. S.-B., Mannersdorf a. d. N.-B., Tulln, Krems, Klosterneuburg, Pürbach! Bei Kottingbrunn, Puchberg etc. (Nach v. B. H. p. 280).

330. *C. laeve* Rbh. Prodr. I. p. 193.

Bei Purkersdorf, Puchberg a. Sch. u. im Höllental auf der Raxalpe!

331. *C. Hammeri* Reinsch Prodr. I. p. 194.

Bei Gumpoldskirchen!

332. *C. Meneghinii* Bréb. Prodr. I. p. 194. a) *genuinum* (Bréb.) Krch. auch var. β) *angulosum* (Bréb.) Rbh. [*C. angulosum* Breb.], b) *crenulatum* (Näg.) Rich. und c) *concinnum* (Reinsch) Rbh. [*Euastrum concinnum* Rbh.]

In Sümpfen, Teichen etc. in den Niederungen häufig verbreitet, z. B. in den Bassins des k. k. botan. Gartens und des Volksgartens in Wien, im Reservegarten in Schönbrunn, in Sümpfen des Praters mehrfach, in Teichen am Cobenzl und bei Steinhof nächst Wien in verschiedenen Formen, bei Hinterleithen, Ollersbach, Böheimkirchen, in Donaulacken bei Klosterneuburg, Greifenstein auch c), zwischen Korneuburg und Langenzersdorf, Tulln auch b), in Teichen bei Prinzersdorf a. d. P., bei Pürbach und Hoheneich in verschiedenen Formen, Mannersdorf a. d. N.-B. Marchegg und Götzendorf a. d. L.!

Als Plankton in der Donau bei Wien (Brun.), im Abfluß einer Thermalquelle in Baden (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2391 u. 2397), bei St. Veit (Grun. in Z. B. Verh. 1858, p. 498), mit *C. crenulatum* Näg. und *C. undulatum* Ralfs (an *C. undulatum* Corda(?) in Prodr. I. p. 198).

333. *C. punctulatum* Bréb. Prodr. I. p. 199.

In einem Bassin des Volksgartens in Wien, in Teichen bei Prinzersdorf a. d. P., in Sümpfen bei Greifenstein!

334. *C. crenatum* Ralfs. Prodr. I. p. 195. Auch var. β) *nanum* Wittr.

An der röm. Ruine im Schönbrunner Schloßpark spärlich! Bei Puchberg a. Sch., Reichenau, Hirschwang a. d. Sch. und im Höllental auf der Raxalpe auch β)! Nach v. B. H. p. 280 bei Kottingbrunn etc.

335. *C. Nägelianum* Bréb. Prodr. I. p. 196. [*Enastrum crenatum* Näg. non Ralfs].

In Sümpfen bei Wien und Berndorf (Grun. in Rbh. Fl. III. p. 165).

336. *C. ansatum* (Ehrb.) Ktz. Prodr. I. p. 197. [*Cosmarium lagenarium* Corda, *Calocylindrus ansatus* Ehrb.]

Früher im k. k. botan. Garten in Wien (Rieß Inf. p. 32 als *Enastrum ansatum* Ehrb.). Nach v. B. Ü. p. 28 im 3. Geb.

337. *C. trilobulatum* Reinsch, Algenflora p. 116.

In Teichen bei Steinhof nächst Wien und bei Pürbach!

338. *C. orbiculatum* Ralfs. Prodr. I. p. 249.

Kommt nach v. B. H. p. 280 in Sumpfwasser bei Weißenbach vor (Grun.).

339. *C. pyramidatum* Bréb. Prodr. I. p. 197.

Ist nach v. B. Ü. p. 28 im 4. u. 5. Geb. verbreitet.

340. *C. pseudopyramidatum* Lund. Prodr. I. p. 198.

In Wien (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 736).

341. *C. undulatum* Corda. Prodr. I. p. 196.

Ist nach v. B. H. p. 280 bei Kottingbrunn und an einigen Standorten aus 3. 4. u. 5. Gebiete gesammelt worden.

342. *C. Boeckii* Wittr. Bidrag t. k. o. Norges F. 1880, p. 28.

In einem Bassin des k. k. botan. Gartens in Wien, im Reservegarten in Schönbrunn, in Sümpfen bei Klosterneuburg!

343. *C. phaseolus* Bréb. Prodr. I. p. 201, 251.

Bei Kleinmariazell und Altenmarkt a. d. T., Prinzersdorf a. d. P., Knappendorf nächst Reichenau a. d. Sch.!

344. *C. conspersum* Ralfs. Rbh. Fl. III. p. 159.

Nach v. B. Ü. p. 28 in 4. u. 5. Geb.

345. *C. quadratum* Ralfs. Rbh. Fl. III. p. 162.

Kommt nach v. B. Ü. p. 28 wie vor. im 4. u. 5 Geb. vor.

346. *C. tinctum* Ralfs. Rbh. Fl. III. p. 150.

Ist nach v. B. Ü. p. 28 im 3 u. 5 Geb. gefunden worden.

347. *C. rectangulare* Rbh. Fl. III. p. 166. [*C. gotlandicum* Wittr. Om. Gotl. och Oel. s. 1872. p. 60].

In Sümpfen bei Wien (Grun. nach Rbh. l. c.).

348. *C. laticeps* Grun. Rbh. Fl. III. p. 168.

Diese Art hat Grunow nach v. B. Ü. p. 28 im 5. Geb. gesammelt.

349. *C. margaritiferum* (Turp.) Menegh. Prodr. I. p. 198.

In der Wiener Umgebung mehrfach, z. B. am Cobenzl, in Sümpfen des Praters u. bei Freudenau; bei Hinterleithen, Ollersbach, Böheimkirchen, in Donaulacken bei Klosterneuburg, Greifenstein und Tulln, in Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich; in Teichen bei Prinzersdorf a. d. P.! Bei Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 534). Als Plankton im Lunzersee

(v. Keis.). Früher auch bei Ober St.-Veit, Schönbrunn, in der Brühl, um Liesing, Kalksburg, Mauer etc. (Rieß Inf. 32 als *Euastrum margaritiferum* Ehrb.). Im Höllental, in der Schwarza, im Abflusse der Vöslauer Quelle etc. (nach v. B. H. p. 280).

350. *C. botrytis* (Bory) Menegh. Prodr. I. p 199.

In einem Bassin des Volksgartens in Wien, in Teichen am Cobenzl und am Wienerberg, in Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Richardshof oberhalb Guntramsdorf, Kaltenleutgeben, Klosterneuburg, Greifenstein, Kierling, Tulln, Pürbach, in Teichen bei Prinzersdorf a. d. P., Ollersbach, Puchberg a. Sch., Reichenau, Hirschwang und Knappendorf a. d. Sch.! Bei Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. l. c.). Früher auch im k. k. botan. Garten in Wien, in Schönbrunn, Laxenburg etc. [Rieß Inf. p. 32 als *Enastrum angulosum* Ehrb.]. Bei Kottingbrunn im Triestingtale, bei Puchberg (Grun. nach v. B. H. p. 280 an den von Grun. aufgezählten Standorten mit *C. tetrophthalmum*, *C. cucumis*, *C. granatum*, *C. bioculatum*, *C. crenatum* und *C. undulatum* gesellig.

351. *C. tetrophthalmum* (Ralfs) Bréb. Prodr. I. p. 200.

In einem Teiche am Cobenzl nächst Wien, bei Greifenstein, im Höllental und bei Reichenau a. d. Sch.! Bei Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. l. c.). Bei Vöslau, Pernitz, Feuchtenbach, im Schwarzatale, in der Miesleiten des Schneebergs (v. B. H. p. 280).

352. *C. coelatum* Ralfs Prodr. I. p. 202.

Ist nach v. B. Ü. p. 28 im 5. Geb. gefunden worden.

353. *C. Turpinii* Bréb. De Toni „Syll. Chlorophyc.“ p. 1019.

Bisher nur in einem Bassin des Volksgartens in Wien und im Reservegarten in Schönbrunn!

354. *C. Broomei* Thwait. Prodr. I. p. 251.

Kommt nach v. B. Ü. p. 28 im 5. Geb. vor.

110. Gattung. *Euastrum* (Ehrb.) Ralfs.

355. *E. verrucosum* (Ehrb.) Ralfs. Prodr. I. p. 204.

In Sümpfen bei Hoheneich und Pürbach mehrfach in der typischen Form, dann auch in einer größeren Form (*f. grande* nob.), deren veget. Zellen 80 bis 100 μ breit, ebenso oder bis 115 μ lang waren!

Früher auch im Wienfluß bei Wien (Rieß Inf. 32).

356. *E. oblongum* (Grev.) Ralfs. Prodr. I. p. 204.

Bei Wiener-Neustadt (Zuk. nach v. B. Ü. p. 28). In Torfsümpfen „Naßköhr“ auf der Schneealpe (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2392).

357. *E. didelta* (Turp.) Ralfs. Prodr. I. p. 205.

In Torfsümpfen auf der Schneealpe (Stockm. l. c.)

358. *E. elegans* (Bréb.) Ktz. Prodr. I. p. 207.

In Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich mehrfach!

359. *E. binale* (Turp.) Ralfs. Prodr. I. p. 207.

Mit der vorigen Art bei Pürbach auch in einer größeren und der var. *Lagoensis* Nordst. sehr ähnlichen Form, deren veget. Zellen 16 bis 20 μ breit, 20 bis 24 μ lang waren!

111. Gattung. *Micrasterias* Ag.

360. *M. furcata* (Ag.) Ralfs. Prodr. I. p. 208. Auch var. *β) denticulata* Breb. [*M. denticulata* (Bréb.) Ralfs]. In Torfgräben bei Moosbrunn u. Erdweiß (Zuk. nach v. B. Ü. p. 28).

361. *M. truncata* (Corda) Bréb. Prodr. I. p. 253. Auch var. *crenata* (Bréb.) Rbh. Fl. III. p. 191. [*M. crenata* (Bréb.) Ralfs].

Ist nach v. B. Ü. p. 28 im 5. Geb. gesammelt worden.

362. *R. rotata* (Grev.) Ralfs. Prodr. I. p. 209.

In Torfsümpfen „Naßköhr“ auf der Schneealpe in Gesellschaft von *Micrasterias conferta* Lund. Wittr. et Nordst. Alg. exs. Nr. 375 (Stockm. l. c.).

112. Gattung. *Staurastrum* Meyen.

363. *S. muticum* Bréb. Prodr. I. p. 210.

In Bassins des k. k. botan. Gartens in Wien, in Sümpfen bei Gumpoldskirchen, Pürbach u. Hoheneich, im Höllental nächst Reichenau a. d. Sch.! Nach v. B. Ü. p. 29 auch als var. *β) quadriradiatum* Bréb. im 4 u. 5 Geb. Bei Kottingbrunn, im Triestingtale etc. (nach v. B. H. p. 280).

364. *S. orbiculare* (Ehrb.) Ralfs. Prodr. I. p. 254.

In Sümpfen bei Böheimkirchen, Pürbach und Hoheneich! Früher auch in Wasserbehältern des Schönbrunner Gartens und bei Liesing (Rieß. Inf. 31 als *Desmidium orbiculare* Ehrb.). Am Schneeberg etc. (nach v. B. H. p. 281).

365. *S. dejectum* Bréb. Prodr. I. p. 211.

In torfigen Sümpfen bei Pürbach! Nach v. B. Ü. p. 29 im 3. u. 5. Geb.

366. *S. cuspidatum* Bréb. Prodr. I. p. 211.

Als Plankton im Lunzersee (v. Keis.).

367. *S. brevispina* Bréb. Prodr. I. p. 211.

In Sümpfen bei Hoheneich und Pürbach! [1]

368. *S. bifidum* (Ehrb.) Bréb. Prodr. I. p. 212.

In Teichen bei Prinzersdorf a. d. P.! Früher auch im k. k. botan. Garten in Wien (Rieß Inf. 31 als *Desmidium bifidum* Ehrb.)

369. *S. dilatatum* Ehrb. Prodr. I. p. 212, 256 [*S. crenulatum* Näg.] Auch var. *β) tricorne* (Bréb.) Rbh. [*S. tricorne* (Bréb.) Menegh.]

In Sümpfen bei Böheimkirchen var. *β)*! Früher auch im k. k. botan. Garten in Wien (Rieß Inf. 31 als *Desmidium hexaceros* Ehrb. = *S. tricorne*), in Schönbrunn und im Wienfluß (Rieß Inf. 32 als *S. dilatatum* Ehrb.). Var. *β)* bei Kottingbrunn, Weißenbach, Puchberg a. Sch. (Grun. nach v. B. H. p. 280 mit der folgenden Art zusammen).

---

[1] Zu den für Niederösterreich noch zweifelhaften *Staurastrum*-Arten gehört *S. margaritaceum* (Ehrb.) Menegh. Prodr. I. p. 212, welche Art nach Rieß (Inf. 32) in Wien einmal aufgefunden wurde.

370. *S. alternans* Bréb. [*S. dilatatum* Ehrb. b) *alternans* Rbh.] Prodr. I. p. 254.

In Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich!

371. *S. punctulatum* Bréb. Prodr. I. p. 212.

In Sümpfen bei Pürbach selten! Nach v. B. H. p. 28 b. Hirschwang.

372. *S. muricatum* Bréb. Prodr. I. p. 213.

Kommt nach v. B. H. p. 281 bei Vöslau, Hirschwang und in einer Quelle der Miesleiten vor.

373. *S. gracile* Ralfs. Prodr. I. p. 213.

Als Plankton im Lunzersee (v. Keis.).

374. *S. hirsutum* (Ehrb.) Bréb. [*Xanthidium hirsutum* Ehrb.] Prodr. I. p. 214.

In Sümpfen bei Hoheneich und Pürbach! Nach v. B. H. p. 281 bei Kottingbrunn, im Triestingtale und bei Puchberg a. Sch.

375. *S. furcatum* Bréb. Prodr. I. p. 215.

In einem Bassin des Volksgartens in Wien, in Teichen bei Prinzersdorf a. d. P., in Sümpfen bei Pürbach!

376. *S. furcigerum* Bréb. Prodr. I. p. 215.

In Sümpfen des Praters nächst Wien spärlich, um Pürbach und Hoheneich! Als Plankton im Lunzersee (v. Keis).

377. *S. asperum* Bréb. Rbh. Fl. III. p. 209.

Ist nach v. B. Ü. p. 29 im 5. Geb. gesammelt worden.

378. *S. paradoxum* Meyen. Rbh. Fl. III. p. 210.

Im Lunzersee (v. Keis. in Sched. Krypt. Nr. 737]. Vielleicht auch in Hadersdorf und Mauerbach nach Rieß (Inf. 32), wenn das hier gesammelte *S. paradoxum* Ehrb. mit *S. paradoxum* Meyen identisch ist.

379. *S. brachiatum* Ralfs.

Als Plankton im Lunzersee (v. Keis.).

4. Klasse. **Myxophyceae.** [*Schizophyceae, Phycochromophyceae, Cyanophyceae*].

42. Familie. *Sirosiphoniaceae.* [*Stigonemataceae*].

113. Gattung. *Stigonema* Ag.

380. *S. minutum* (Ag.) Hass. [*Sirosiphon crustaceum* Rbh.] Prodr. II. p. 23. B. et F. R. p. 72. Auch var. *β) saxicolum* (Näg.) Bor. et Flah.

Auf Granitblöcken zwischen Moos etc. in Wäldern bei Pürbach und Hoheneich mehrfach β)! Auf Sandsteinen bei Araburg (Zuk. nach v. B. Ü. p. 14).

381. *S. panniforme* (Ag.) Bzi. Prodr. II. p. 23, B. et F. R. p. 71. Auch var. *β) compactum* (Ktz.) Hansg. [*Sirosiphon compactus* Rbh.].

Bei Hainfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 14.)

382. *S. ocellatum* (Dillw.) Thr. Prodr. II. p. 24, B. et F. p. 69.

Am Naßkör auf der Schneealpe (Grun. in v. B. Ü. p. 14).

114. Gattung. *Hapalosiphon* [Näg. inkl. *Mastigocladus* Cohn].

383. *H. pumilus* (Ktz.) Krch. Prodr. II. p. 26. B. et F. p. 61. Auch var. β) *fischeroides* Hansg. l. c. p. 26.

Im Heustadlwasser des Praters vom Verf. im J. 1904 spärlich, auch früher daselbst gesammelt (v. B. Ü. p. 14); in Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich auch var. β), meist auf der Unterseite von *Potamogeton*-Blättern in der typischen und in etwas größeren und pyrenoidführenden Form (f. *pyrenogerus* nob.), deren Lager bis 1 cm breite rundliche Flecken bildet. Hauptfäden dieser neuen Form sind 8 bis 15 μ dick, aus 2, seltener 1 oder 3 Reihen von übereinanderliegenden Zellen bestehend, in welchen ein meist zentralständiges, 2 bis 3 μ dickes, kugeliges, pyrenoidartiges Gebilde liegt. Ästchen 6 bis 8 μ breit, meist mit einreihigen und pyrenoidlosen Zellen; sonst wie die var. β), mit welcher sie bei Pürbach zusammen vorkommt!

? *Hapalosiphon laminosus* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 30. B. et F. R. p. 104 [*Mastigocladus laminosus* Cohn].

Diese *H.*-Art wird vielleicht an den warmen Quellen von Baden wiedergefunden werden. Nach Rbh. Fl. II. p. 198 ist in den Thermalquellen von Baden die anabänaartige Form dieser Algenart[1]) unter dem Namen *Anabaena rudis* Menegh. von Grunow gesammelt worden.

43. Familie. *Scytonemaceae.*

115. Gattung. *Scytonema* Ag.

384. *S. myochrous* (Dillw.) Ag. Prodr. II. p. 30, B. et F. R. p. 104. Auch var. β) *rivulare* Rbh. Fl. II. p. 255 und var. γ) *tomentosum* (Ktz.) nob. [*S. tomentosum* Ktz. Rbh. Fl. II. p. 248].

An feuchten Steinen an der röm. Ruine im Schönbrunner Schloßpark spärlich, an nassen Felsen bei Hirschwang, Kaiserbrunn a. d. Sch. und im Gaisloch auf der Raxalpe mehrfach! Auf Kalksteinblöcken in der Hinterbrühl nächst Mödling, Baden u. bei Kaltenleutgeben spärlich! In Mödlinger Klause (Zuk. 1889). Um Erlaufsee (Grun. nach v. B. Ü. p. 14 als var. β) und in Herb. Mus. Pal. Vind. als *Scytomena pachysiphon* Ktz.). Bei Alland (Zuk. nach v. B. Ü. p. 14 als var. γ). Am Lilienfelder Wasserfall (Reichd. in Herb. Mus. Pal. Vind.!).

385. *S. tolypothrichoides* Ktz. Prodr. II. p. 31, B. et F. R. p. 100.

Bei St. Pölten (Preyn. nach Rbh. Fl. II. p. 253).

---

[1]) Mehr über die *Anabaena*-Form [*A. bullosa* Menegh. u. a.] des *Hapalosiphon laminosus* siehe in des Verf. Abhandlung „Über den Polymorphismus der Algen“ etc.

386. *S. crustaceum* Ag. Prodr. II. p. 32. B. et F. R. p. 106. [*S. clavatum* Ktz., *Symphiosiphon crustaceus* Ktz.]. Auch var. *β*) *incrustans* (Ktz.) Bor. et Flah.

Am Geisloch auf der Raxalpe auch var. *β*)! Bei Puchenstuben nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 632 als *β*). Bei Alland (Zuk. nach v. B. Ü. p. 14). In Baden (Zuk. l. c. als *S. clavatum*).

387. *S. Hofmannii* (Ag.) Thr. Prodr. II. p. 33, B. et F. R. p. 97. a) *genuinum* Bor. et Thr. Auch var. *β*) *Julianum* (Menegh.) Bor. et Flah. und var. *γ*) *Hansgirgianum* (Rich.) Hansg. l. c. [*S. Hansgirgianum* Rich.].

In der typischen Form im ganzen Lande zerstreut: var. *β*) und *γ*) in Warmhäusern, insb. im k. k. botan. Garten. k. k. Augarten[1], Belvedere u. im Schwarzenbergschen Garten in Wien, im Reservegarten zu Schönbrunn [daselbst auch im Palmenhaus mehrfach]!

b) *Javanicum* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 34 [*S. javanicum* (Ktz.) Bor., *Symphiosiphon javanicus* Ktz.]. In den Warmhäusern des Schwarzenbergschen Gartens in Wien meist auf *Anthurium*-Blättern!

388. *S. obscurum* (Ktz.) Bzi. Prodr. II. p. 36. var. *β*) *terrestre* Hansg. l. c.

Auf feuchter Erde zwischen Moos etc. bei Klosterneuburg, Tulln, Krems, Rodaun, Perchtolsdorf und Ollersbach!

389. *S. cincinnatum* (Ktz.) Thr. Prodr. II. p. 35, B. et F. R. p. 89.

In Wasserschleusen bei Hadersdorf a. d. K. und bei Puchberg a. Sch.[2]!

390. *S. intertextum* Ktz. Rbh. Fl. II. p. 263. [*Symphiosiphon intertextus* Ktz. = *Calothrix Kützingii* Beck Fl. v. Hernstein p. 269]. Kommt nach v. B. H. p. 269 im Saugraben des Schneebergs und bei Hirschwang vor und *S. cinereum* Menegh. auf Felsen bei Lilienfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 14).

116. Gattung. *Diplocolon* Näg.

391. *D. Heppii* Näg. B. et F. R. p. 129.

Bei Puchenstuben nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. No. 632).

117. Gattung. *Tolypothrix* Ktz.

392. *T. tenuis* Ktz. Prodr. II. p. 37, B. et F. R. p. 122. Auch var. *β*) *pygmaea* (Ktz.) Hansg. [*T. pygmaea* Ktz.].

In Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Tulln und Pürbach spärlich!

---

[1] Wird von diesem Standorte in den nächsten Zenturien der Krypt. exs. verteilt werden.

[2] Wird von diesem Standorte mit *Lyngbya* [*Schizothrix*] *lateritia* etc. gesellig in den nächsten Zenturien der Krypt. exs. zur Austeilung gelangen.

393. *T. lanata* (Desv.) Wartm. Prodr. II. p. 37, B. et F. R. p. 120. Meist var. β) *aegagropila* (Corda) Hansg. [*T. aegagropila* (Ktz.) Krch. incl. *T. muscicola* Ktz.] und var. γ) *Wimmeri* (Hilse) Hansg. [*T. Wimmeri* (Hilse) Krch.].

In Donaulacken bei Klosterneuburg, zwischen Korneuburg und Langenzersdorf, Tulln auch β) und γ), in Sümpfen bei Steinabrückl auch γ), Götzendorf a. d. L., um Kalksburg und Kaltenleutgeben, im Heustadlwasser des Praters! Im Prater auch früher gesammelt (von Zuk. nach B. Ü. p. 14 als *T. muscicola* und in Herb. Mus. Pal. Vind. als *T. aegagropila*).

394. *T. distorta* (Müll.) Ktz. Prodr. II. p. 39, B. et F. R. p. 119.

In Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien! Um Erlaufsee (Grun. in Herb. Mus. Pal. Vind. als *T. bicolor* Ktz. und nach v. B. Ü. p. 14).

118. Gattung. *Plectonema* Thr. [*Glaucothrix* Krch.]

395. *P. Tomasinianum* (Ktz.) Bor. Prodr. II. p. 40. Gom. M. p. 99. Als var. β) *cincinnatum* Hansg. l. c.

Bisher nur in einer Wasserschleuse bei Puchberg a. Sch.!

396. *P. puteale* (Krch.) Hansg. Prodr. II. p. 40. [*Glaucothrix putealis* Krch.].

In einem Bassin in der Nähe des Praters nächst Wien und bei Stillfried a. d. M.!

397. *P. gracillimum* (Zopf) Hansg. Prodr. II. p. 41. [*Glaucothrix gracillima* Zopf].

In alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien und des Reservegartens in Schönbrunn!

398. *P. nostochorum* Bor. et Thr. Prodr. II. p. 41. Gom. M. p. 102.

Bei Klosterneuburg, Tulln, Mannersdorf a. d. N.-B.!

Diese von Thuret und Gomont zu den *Lyngbyaceen* gezählte Gattung hat Kirchner (1878 und 1900) und der Verf. (Prodr. II. etc.) den *Scytonemaceen* zugeteilt. Die Untergattung *Glaucothrix* (Krch.) Hansg. l. c. p. 40 enthält fast oder ganz farblose Formen, welche den Übergang zu der dem *Plectonema* unter den Spaltpilzen entsprechenden Gattung *Cladothrix* bilden. Da unter gewissen Umständen einige *Lyngbya*-Arten unechte Verzweigungen bilden, resp. aus der *Lyngbya*-Form zu der *Plectonema*-Form sich entwickeln, so sind sie auch als *Lyngbya*-Arten beschrieben worden, z. B. *Plectonema roseolum* (Rich.) Gom. M. p. 102 = *Lyngbya roseola* (Rich.) Hansg. (siehe im nachfolgenden).

43. Familie. *Rivulariaceae* [*Calothrichaceae*].

119. Gattung. *Gloeothrichia* Ag.

399. *G. pisum* (Ag.) Thr. Prodr. II. p. 44. B. et F. R. p. 366. Meist var. β) *lens* (Menegh.) Hansg. l. c. und var. γ) *durissima* (Ktz.) Krch. [*G. durissima* et *G. parvula* Ktz.].

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien auf verschiedenen Wasserpflanzen (*Hippuris* u. ä.) festsitzend! Daselbst auch früher von Zukal gesammelt (v. B. Ü. p. 13). Bei Moosbrunn und Velm (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2800).

400. *G. natans* (Hedw.) Rbh. Prodr. II. p. 45, B. et F. R. p. 369. Auch var. *β) Boryana* (Ktz.) Rbh.

In Tümpeln des Praters (v. B. in Herb. Mus. Pal. Vind.), bei Wien (Grun. in Rbh. Fl. II. p. 202). Früher auch um Weitra und Gratzen (Welw. Nost. 17).

401. *G. salina* Rbh. B. et F. R. p. 368.

Bei Feldsberg (Grun. nach B. et F. l. c.).

120. Gattung. *Rivularia* (Roth) Thr.

402. *R. minutula* (Ktz.) Bor. et Flah. R. p. 348. [*R. radians* Thr.] Prodr. II. p. 46.

Bei Hainfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 13).

403. *R. haematites* (Ag.) Bor. et Flah. R. p. 350, Prodr. II. p. 47. [*Zonothrichia calcarea* (Endl.) Rbh., *Z. chrysocoma* Rbh., *Z. calcivora* Rbh. = *Euactis calcivora* A. Br.). Auch als var. *β) fluviatilis* (Rbh.) Krch. [*Isactis fluviatilis* (Rbh.) Krch., *Zonothrichia fluviatilis* Rbh.].

In Bergbächen mit kalkhaltigem Wasser zerstreut, z. B. bei Neu-Purkersdorf und Tullnerbach reichlich, bei Kaltenleutgeben spärlich, um Puchberg a. Sch. mehrfach und massenhaft auch var. *β*)! Bei Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. in Sch. Krypt. Nr. 331) mit *R. rufescens*. Bei St. Pölten (Preyn. nach Rbh. Fl. II. p. 215 auch als var. *β*) in Gesellschaft von *Zonothrichia chrysocoma* Rbh. l. c. p. 214 und *Z. Nägeliana* Rbh. l. c. p. 217). Um Erlaufsee (Grun. als *Euactis calcivora* in Herb. Mus. Pal. Vind.).

404. *R. Biasolettiana* Menegh. B. et F. R. p. 352. [*Limnachis torfacea* (Näg.) Rbh., *Dasyactis torfacea* Näg.].

Bei Moosbrunn (A. Pokorny nach Rbh. Fl. II. p. 212).

405. *R. rufescens* Bor. et Flah. p. 349.

Meist mit *R. haematites* zusammen, z. B. bei Frankenfels, Schneeberg, Lunz, St. Pölten etc. (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 332).

121. Gattung. *Amphithrix* (Ktz.) Bor. et Flah.

406. *A. ianthina* (Mont.) Bor. et Flah. R. p. 344. [*Hypheothrix ianthina* Rbh. var. *β) torulosa* Grun. = *Hypheothrix torulosa* Grun. in Rbh. Fl. II. p. 76].

Bei Berndorf (Grun. nach Rbh. l. c.) und mit *Stigeoclonium elongatum* gesellig bei St. Veit a. d. T. (Grun. in Z. B. Verh. 1858 p. 71).

407. *A.? amoena* Ktz. Rbh. Fl. II. p. 230.

Am Donaufer bei Wien (Grun. nach Rbh. l. c.).

Der Verf., welcher die von ihm bisher gesammelten *Amphithrix*-Formen nur als gewisse Entwickelungszustände anderer *Rivulariaceen* gehalten hat und hält, meint mit Thuret und

Bornet [Notes algolog. II. p. 160], daß sie „von der Liste der Algenarten gestrichen werden", bis es zu einer gründlichen Reform des jetzigen künstlichen Algensystemes kommen wird.

122. Gattung. *Leptochaete* Bzi.

408. *L. rivularis* Hansg. Prodr. II. p. 54. nov. var. ***rivularium*** nob.

Die Fäden dieser neuen Varietät kommen mehrere nebeneinander (seltener einzeln) im krustenförmigen Lager der *Rivularien* vor, meist bilden sie 10 bis 14 μ dicke Bündel, in welchen sie dicht gehäuft sind. Veget. Zellen $^1/_3$ bis 1 mal so lang als breit, an den Querwänden leicht eingeschnürt, mit dünnen, eng anliegenden, farblosen Scheiden. Die Fäden am unteren, dickeren Ende 2 bis 3 μ dick, am oberen Ende allmählich lang, fast peitschenförmig zugespitzt, deutlich gegliedert, sonst wie die typische Form, welche meist zusammen mit *Hydrurus* und *Chantransien* wächst.

In Gebirgsbächen bei Puchberg a. Sch. mehrfach! Bei Altenmarkt und Weißenbach a. d. T., dann am Gaisloch auf der Raxalpe sammelte ich eine andere *Leptochaete*-Form, deren dünnes, krustenförmiges Lager ähnlich wie bei der typischen Form der *L. rivularis* dunkelbraun gefärbt war.

123. Gattung. *Calothrix* Ag.
[inkl. *Dichothrix* (Zanard.) Bor. et Flah.].

409. *C. parietina* (Näg.) Thr. Prodr. II. p. 48, B. et T. R. p. 366. Auch var. β) *caespitosa* (Ktz.) Hansg. [*Mastichonema caespitosum* Ktz.].

In der Umgebung von Wien mehrfach, z. B. im k. k. botan. Garten, im Schwarzenbergschen Garten, im Wiener Volksgarten, in einem Privatgarten nächst Prater in der Krieau (auch an alten Donauschiffen) und bei Schönbrunn mehrfach (auch an der röm. Ruine im Schloßpark); um Stadlau, Klosterneuburg, Korneuburg, Tulln; im Hügel- und Berglande zerstreut und meist mit *Lyngbia coriacea* gesellig, z. B. bei St. Andrä nächst Wördern, Krems, Hadersdorf a. d. K., Mannersdorf a. d. N.-B. auch β), Hinterbrühl nächst Mödling, Mariaenzersdorf, Kaltenleutgeben, Laxenburg, Baden, Vöslau, Steinabrückl, Puchberg a. Sch. mehrfach, Payerbach, Reichenau, Hirschwang, Kaiserbrunn a. d. S., im Höllental und am Gaisloch auf der Raxalpe nicht selten, bei Prinzersdorf a. d. P., Böheimkirchen, Götzendorf a. d. L.! Bei Jedlesee und Floridsdorf nächst Wien (Stockm. 1893), Frankenfels (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 148), nach v. B. H. p. 269 var. β) im Saugraben des Schneebergs.

410. *C. fusca* (Ktz.) Bor. et Flah. R. p. 364 = [*C. solitaria* Krch. = *Mastigonema aerugineum* (Ktz.) Krch.] Prodr. II. p. 51.

Im schleimigen Lager verschiedener Süßwasseralgen etc. nicht selten, z. B. in Bassins des k. k. botan. Gartens in Wien, im Reservegarten zu Schönbrunn, im Heustadlwasser des Praters (auch von Beck Ü. p. 13), in Donaulacken bei Klosterneuburg, Greifenstein, zwischen Korneuburg und Langenzersdorf mehrfach, Tulln, Krems, in Sümpfen bei Böheimkirchen und Prinzersdorf a. d. P.!

411. *C. adscendens* (Näg.) B. et F. R. p. 365. Prodr. II. p. 51.

Im *Nymphaeen*-Bassin des Reservegartens in Schönbrunn, in Teichen am Cobenzl nächst Wien, in Sümpfen bei Tulln! aus der Wiener Umgebung (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 147).

412. *C. gypsophila* (Ktz.) Thr. [*Dichothrix gypsophila* Bor. et Flah. R. p. 377] Prodr. II. p. 52.

Auf feuchten Sand- und Kalksteinfelsen etc. zerstreut, z. B. bei Greifenstein und Tulln an Sandsteinquadersteinen am Ufer der Donaulacken, bei Steinabrückl, Puchberg a. Sch.!

413. *C. Orsiniana* (Ktz.) Thr. [*Dichothrix Orsiniana* Bor. et Flah. R. p. 376]. Prodr. II. p. 52.

Bei St. Pölten (Preyn. als *Schizosiphon cataractae* Näg. in Rbh. Fl. II. p. 236) und nach v. B. Ü. p. 13 im 5. Geb.

Calothrix Juliana (Menegh.) Bor. et Flah. R. p. 348 [*Lyngbia Juliana* Menegh., *Calothrix decipiens* Thr.], *C. Listeana* [*Schizosiphon Listeanus* Rbh. in Rbh. Fl. II. p. 234], *Calothrix* [*Schizosiphon*] *affinis* Menegh. und *Mastigonema paradoxum* Ktz. sind von Beck bei Pernitz und von Grunow bei Berndorf in Niederösterreich gesammelt (vergl. Rbh. Fl. II. p. 234, 244 und 229, dann v. B. H. p. 269 und v. B. Ü. p. 13), vom Verf. jedoch bisher nicht in Orig.-Exemplaren gesehen worden.

42. Familie. *Nostocaceae.*

124. Gattung. *Microchaete* Thr. [*Coleospermum* Krch.].

414. *M. tenera* Thr. [*Coleospermum Goeppertianum* Krch.) Prodr. II. p. 55. B. et F. R. p. 84.

In Sümpfen bei Freudenau nächst Wien spärlich! In Algenkulturen aus den Donauauen nächst Wien (v. B. in Schedae Krypt. Nr. 334).

415. ***M. calothrichoides*** nov. sp. Fäden einzeln oder büschelig gehäuft, selten zu einem flockigen, schmutzig graugrünen Lager vereinigt, gerade oder gekrümmt, mit der farblosen, eng anliegenden, geschichteten, an der Oberfläche oft mehr oder weniger inkrustierten Scheide 10 bis 16 (seltener bis 20) μ breit. Veget. Zellen am unteren Fadenende 6 bis 8 μ dick, $^1/_3$ bis 1 mal so lang, an den Querwänden deutlich eingeschnürt, mit olivenblaugrünem, fein gekörntem Inhalte, am oberen verschmälerten und stumpf abgerundeten Ende nie in eine Haarspitze auslaufend, 2 mal so lang als breit. Heterocysten meist basilar, eiförmig-kugelig bis länglich-elliptisch, 6 μ breit bis 8 μ lang.

Diese neue *M.*-Art, welche der 12 bis 14 μ dickfädigen *M. tenera* Thr. var. *maior* Möb. [Austr. Süßw. Alg. II. 1894, p. 343] und der nur bis 10 μ dicke Fäden besitzenden *M. diplo-*

siphon Grun. [in B. et F. R. p. 84] am nächsten steht, hat der Verf. in Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Greifenstein, Tulln und Böheimkirchen unter anderen Algen vorgefunden!

Die Gattung *Microchaete* Thr., welche von Thuret [Clasif. de Nostoch. p. 4] und Kirchner [Alg. v. Schles. p. 239 und „Schizophyceae", 1900] zu den *Nostoceen*, von Bornet et Flahoult [Revis. Nost. p. 83] und Gomont zu den *Scytonemeen*, vom Verf. früher [Prodr. II. p. 54] zu den *Calothrichaceen* (*Leptochaeteen*) gezählt wurde, enthält nach Borzi (1887) gewisse Entwickelungsformen der *Calothrix*- u. a. Arten.

125. Gattung. *Nostoc* Vauch.

416. *N. cuticulare* (Bréb.) Bor. et Flah. R. p. 187. Auch var. β) *anastomosans* Hansg. Prodr. II. p. 57.

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg meist β) und bei Tulln!

417. *N. paludosum* Ktz. B. et F. R. p. 191, Prodr. II. p. 58.

In einem Bassin des Reservegartens in Schönbrunn! Früher auch von Heufler in Niederösterreich gesammelt (vergl. Rbh. Fl. II. p. 165 und v. B. Ü. p. 12).

418. *N. Linckia* (Roth.) Bor. [*Anabaena intricata* Ktz.] Prodr. II. p. 58. B. et Fl. R. p. 162. Auch var. β) *crispulum* (Bulh. et Rbh.) Bor. et Flah.

In Sümpfen des Praters nächst Wien, in Donaulacken bei Klosterneuburg, Tulln; bei Mannersdorf a. d. N.-B. spärlich! Früher auch um Wien und im Schafhofteiche bei Wien (v. B. Ü. p. 22 und v. B. H. p. 267 als *N. glomeratum* Ktz. und in Herb. Mus. Pal. Vind. als *N. gymnosphaericum* Ktz.].

419. *N. piscinale* Ktz. B. et F. R. p. 194, Prodr. II. p. 58.

In Sümpfen bei Wien, Tulln, Langenzersdorf, Wimpassing, Mannersdorf a. d. N.-B.! In Prater (Zuk. nach v. B. Ü. p. 12 als *N. lacustre* Ktz.).

420. *N. ellipsosporum* Rbh. B. et F. R. p. 198, Prodr. II. p. 59.

In Sümpfen bei Mannersdorf a. d. N.-B.!

421. *N. Wollnyanum* Rich. Prodr. II. p. 60.

Auf feuchten Mauern in einigen alten Warmhäusern des k. k. Augartens und des Schwarzenbergschen Gartens.

422. *N. muscorum* Ag. Prodr. II. p. 60, B. et F. p. 200.

Auf feuchten bemoosten Steinen etc. an der röm. Ruine im Schloßpark zu Schönbrunn, an nassen Kalksteinfelsen in der Klause u. in der Hinterbrühl bei Mödling, um Baden, Kalksburg, Kaltenleutgeben mehrfach; bei Ollersbach, Böheimkirchen. Klausen-Leopoldsdorf, Kleinmariazell, Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch., im Höllental und am Gaisloch auf der Raxalpe. Puchberg a. Sch., Prinzersdorf a. d. P., Wimpassing, Pürbach und Hoheneich! Bei Puchenstuben nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 632).

423. *N. humifusum* Carm. [*N. granulare* Ktz.] Prodr. II. p. 61, B. et F. R. p. 201. Auf moorigen Stellen des Ochsenbodens am Schneeberg (v. B. H. p. 267). Auch var. *β) Birnbaumii* (Corda) Hansg. l. c. [*N. Birnbaumii* Corda].

β) In Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien, im Reservegarten von Schönbrunn! Früher auch von Heufler und Welwitsch in Wien als *N. parietinum* Rbh. gesammelt (vergl. Rbh. Fl. II. p. 179).

424. *N. calcicola* Bréb. Prodr. II. p. 61, B. et F. R. p. 202. In alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien und im Schönbrunner Reservegarten im Sommer des Jahres 1904 spärlich!

425. *N. commune* Vauch. Prodr. II. p. 62, B. et F. R. p. 203. Auch var. *β) pellucidum* (Ktz.) Rbh.

Im ganzen Lande zerstreut, im Sommer des Jahres 1904 sehr selten, später im Herbst auch bei Rodaun und Klosterneuburg, bei Mödling var. *β)*! Früher auch in Wien auf der Türkenschanze etc. (Diesing in Coll. Alg. 1841 und Welw. in Herb. Mus. Pal. Vind.) bei Baden, Bisamberg etc. (Welw. Nost. p. 16); bei Melk (Reichd. in Herb. Mus. Pal. Vind.) am Eisernen Tore, bei Piesting im Höllentale (v. B. H. p. 267).

426. *N. sphaericum* Vauch. Prodr. II. p. 63, B. et F. R. p. 208. Auch als var. *β) lichenoides* Ktz. [*N. lichenoides* Ktz.] und var. *γ) vesicarium* Bréb. [*N. vesicarium* Bréb.].

Im Prater nächst Wien, bei Klosterneuburg, Greifenstein, Tulln, Krems, Hadersdorf a. d. K., Hirschbach! Am Leopoldsberge nächst Wien und im Helenental nächst Baden (Zuk. nach v. B. Ü. p. 12). Früher auch auf den Taborsinseln bei Wien, um Schwadorf, Kaiserebersdorf, Bruck a. d. L. (Welw. Nost. p. 17), bei Gmünd (Welw. in Coll. Alg. 1842).

427. *N. macrosporum* Menegh. Prodr. II. p. 64, B. et F. R. p. 209.

Auf Felsen bei Kaltenleutgeben spärlich, im Höllental und am Gaisloch auf der Raxalpe mehrfach!

428. *N. microscopicum* Carm. [*N. rupestre* Ktz.] Prodr. II. p. 64. B. et F. R. p. 210.

Auf feuchten Felsen, bemoosten Mauern etc. bei St. Andrä nächst Wördern, Kaltenleutgeben, Steinabrückl, Weißenbach a. d. T., Puchberg a. Sch., Reichenau, Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch., im Höllental auf der Raxalpe nicht selten! Bei Puchenstuben nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 632). Auf Felsen in der Steinapiesting (v. B. H. p. 267).

429. *N. sphaeroides* Ktz. Prodr. II. p. 65, B. et F. R. p. 212.

Bei Klosterneuburg, Mannersdorf a. d. N.-B., Götzendorf a. d. L., Marchegg! Bei der Herrngrotte nächst Schwarzau und in der Steinapiesting (v. B. H. p. 267).

430. *N. coeruleum* Lyngb. Prodr. II. p. 66, B. et F. R. p. 213.

In Sümpfen des Praters nächst Wien mehrfach! Bei Tulln. Baumgarten a. d. M., Marchegg und Mannersdorf spärlich!

431. *N. verrucosum* Vauch. Prodr. II. p. 66, B. et F. R. p. 216.

Bei Kirchberg a. d. P. (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 71 b).

432. *N. minutissimum* Ktz. Rbh. Fl. II. p. 162.

Bei Rekawinkel (Zuk. nach v. B. Ü. p. 12).

Zu zweifelhaften *N.*-Arten gehören: *N. agrestre* Rbh. Fl. II. p. 164 am Hasenberg bei Piesting (v. Beck) und *N. laciniatum* (Bull.) D. C. Rbh. Fl. II. p. 172, welche zweite Spezies nach v. B. H. p. 267 auf feuchten Felsen in Niederösterreich von Diesing gesammelt wurde.

126. Gattung. *Anabaena* (Bory) Wittr.

433. *A. flos aquae* (Lyngb.) Bréb. Prodr. II. p. 68. B. et F. R. p. 228.

Im Heustadlwasser des Praters mehrfach, in Sümpfen bei Marchegg! Im Prater schon von Zukal (v. B. Ü. p. 13) und im Erlaufsee (Brehm u. Zed.) als Plankton verbreitet.

434. *A. oscillarioides* Bory. Prodr. II. p. 69, B. et F. R. p. 233.

Im Bassin des Reservegartens in Schönbrunn, in Sümpfen des Praters und bei Freudenau nächst Wien. bei Oberndorf, Ollersbach. Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P.. Klosterneuburg. Greifenstein, Tulln, Horn. Pürbach. Baumgarten a. d. M., Marchegg!

Anabaena rudis Menegh. [*Sphaerozyga dubia* Rbh. Fl. II. p. 198], welche Grunow in den Thermalquellen von Baden gesammelt hat, ist höchstwahrscheinlich ein Entwickelungsstadium von *Hapalosiphon laminosus* (vergl. im vorhergehenden).

127. Gattung. *Cylindrospermum* Ktz.

435. *C. stagnale* Ktz. [*Anabaena stagnalis* Ktz.] Prodr. II. p. 70. B. et F. R. p. 250.

In Teichen am Cobenzl und in Sümpfen des Praters nächst Wien! Im Prater auch von Zukal (Ber. d. deutsch. bot. Ges. Berlin, 1892, p. 256). bei Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. II. p. 184) gesammelt.

436. *C. macrospermum* Ktz. [*Anabaena macrosperma* (Ktz.) Hansg. exp.] Prodr. II. p. 71.

In Sümpfen des Praters nächst Wien bei Oberweiden und Baumgarten a. d. M.! Im Prater auch Zukal (v. B. Ü. p. 12).

437. *C. maius* Ktz. [*Anabaena macrosperma* b) *maior* (Ktz.) Hansg. in Prodr. II. p. 71]. B. et F. R. p. 252.

In einem Wiesengraben bei Prinzersdorf a. d. P.[1]) im Oktober 1904 massenhaft, bei Tulln spärlich! Um St. Veit nächst Wien (v. Keis. in Sched. Krypt. Nr. 1003), bei Alland (Zuk. nach v. B. Ü. p. 13).

438. *C. muscicolum* Ktz. [*C. maius* Ktz. b) *leptodermaticum* Rbh.] B. et F. R. p. 254.

In Sümpfen des Praters und bei Klosterneuburg! Im Prater auch von Zukal (v. B. Ü. p. 13), bei Frankenfels (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 428) gesammelt.

439. *C. flexuosum* (Ag.) Rbh. Fl. II. p. 188.

Bei Moosbrunn (Zuk. nach v. B. Ü. p. 13).

128. Gattung. *Aphanizomenon* Morr.

440. *A. flos aquae* (L.) Allman [*Limnochlide flos aquae* Ktz.] Frodr. II. p. 73, B. et F. R. 241.

In einem Teiche bei Liesing und in Sümpfen bei der Bahnstation Klosterneuburg-Weidling 1904 als Wasserblüte! Früher um Schwadorf, Stixneusiedl, Bruck a. d. L. (Welw. Syst. p. 56).

129. Gattung. *Nodularia* Mert. [*Spermosira* Ktz.].

441. *N. Harveyana* Thr. [*N. turicensis* (Cram.) Hansg. Prodr. II. p. 74, *Spermosira turicensis* Cram.] B. et F. R. p. 243.

An alten Pappelbäumen in der Umgebung von Wien (Grun. nach Rbh. Fl. II. p. 185).

442. *N. sphaerocarpa* B. et F. R. p. 245.

In Sümpfen bei Mannersdorf a. d. N.-B.! Bei Frankenfels (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 428).

443. *N. spumigena* Mert. a) *genuina* Bor. et Flah. R. p. 246 [*Spermosira Vrieseana* Ktz.]

In Sümpfen bei Marchegg! Nach v. B. Ü. p. 13 im 3. Geb.

130. Gattung. *Aulosira* Krch.

444. *A. laxa* Krch. Prodr. II. p. 74. Var. β) *microspora* Lagrsh.

In Sümpfen bei Baumgarten a. d. M. spärlich!

43. Familie. *Lyngbyaceae [Oscillatoriaceae].*

131. Gattung. *Microcoleus* Desmaz.

445. *M. vaginatus* (Vauch.) Gom. M. p. 355 = *M. terrestris* (Desmaz.) Thr. Prodr. II. p. 76]. a) *repens* (Ktz.) Krch. [*Chthonoblastus repens* Ktz.]. b) *Vaucherii* Gom. [*Chthonoblastus Vaucherii* Ktz.] und c) *monticola* (Ktz.) Gom. [*Microcoleus monticola* (Ktz.) Hansg. l. c., *Chthonoblastus monticola* Ktz.].

---

[1]) Die endständigen Heterocysten dieser Art, zu welcher auch *C. comatum* Wood. und *C. Kirchnerianum* gehören, sind oft von den Fäden des Spaltpilzes *Ophryothrix Thuretiana* Bzi., welcher in Niederösterreich nicht selten auch an einigen *Oscillatoria*- und *Lyngbya*-Arten vorkommt, umgeben.

Im ganzen Lande zerstreut, c) im Berglande, a) und b) in den Niederungen, z. B. im k. k. botan. Garten in Wien, im Schwarzenbergschen Garten, im Schönbrunner Park und einigen Warmhäusern, in der Krieau, bei Inzersdorf, Döbling nächst Wien: bei Liesing, Rodaun, Kaltenleutgeben, Mariaenzersdorf, Kalksburg, Nußdorf, Klosterneuburg, Tulln, Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Heinreichs, Mannersdorf a. d. N.-B., Marchegg, Götzendorf a. d. L.! Bei Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. II. p. 132). Bei Piesting und Stixenstein. (Welw. nach v. B. H. p. 268).

c) Auf feuchten Felsen bei Mödling in der Klause und in der Hinterbrühl, zwischen Rodaun u. Neumühle und bei Kaltenleutgeben mehrfach!

446. *M. tenerrimus* Gom. = *M. chthonoplastes* (Fl. dan.) Thr., *Chthonoblastus salinus* Ktz.] Prodr. II. p. 77.

In Sümpfen an der Bahn zwischen Greifenstein u. Wördern! Bei Jedlesee und Floridsdorf nächst Wien (Stockm. 1893).

447. *M. subtorulosus* Gom. M. p. 360. [*Phormidium subtorulosum* Bréb., *Lyngbya subtorulosa* (Bréb.) Krch. Prodr. II. p. 101].

In den Thermen zu Baden (A. Pokorny nach Rbh. Fl. II. p. 122).

M. Plantae Brügg. Rbh. Fl. II. p. 134 nov. var. *alpigenus* v. Beck „Flora v. Hernstein“, p. 92 (268) aus Niederösterreichs Hochalpenregion des Schneebergs hat der Verf. nicht in Orig.-Exemplaren gesehen: die neue Form „steht nach v. B. dem *Chthonoplastus atropurpureus* Ktz. nahe und ist vielleicht eine eigene Art.“

132. Gattung. *Hydrocoleum* Ktz.

448. *H. Brébissonii* Ktz. Gom. M. p. 343 [*Microcoleus Brébissonii* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 79 var. β) *aerugineus* Rbh. synonym mit *Phormidium fonticola* Auersw. non Ktz.]

Kommt in einer Form, deren 3 bis 6 μ dicke, an der Spitze leicht hakenförmig gekrümmte, blaugrün gefärbte Fäden meist zu 2 bis 8 in 8 bis 15 μ breiten Bündeln von einer farblosen, eng anliegenden gemeinsamen Scheide umgeben sind in Quellen, Bächen etc. des Berglandes vor., z. B. an einer Quelle in Wienerwald am Cobenzl nächst Wien, bei Gumpoldskirchen, Kleinmariazell, Puchberg a. Sch., bei Reichenau, Hirschwang und Kaiserbrunn in der Schwarzau mehrfach!

449. *H. obscurum* Hansg. Phycophytolog. Studien, p. 224 = [*H. heterothrichum* Gom. M. p. 342, exkl. *H heterothrichum* Ktz. = *Inactis heterothricha* (Ktz.) Krch. = *Microcoleus heterothrichus* (Ktz.) Wolle in Prodr. II. p. 79].

In schnell fließendem Wasser in der Donau auf Mühlrädern der Schiffsmühlen, in der Krieau nächst Wien, bei Tutendörfel nächst Korneuburg[1]) bei Stillfried a. d. M.; in einer Mühlschleuse bei Prinzersdorf a. d. P.!

---

[1]) Wird von diesem Standorte in den nächsten Zenturien der Krypt. exc. zusammen mit *Lyngbya papyracea* etc. verteilt werden.

450. *H. homeothrichum* (Ktz.) Gom. M. p. 344.

Bei Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. II. p. 150), Unterwaltersdorf (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 744).

451. *H. lyngbyaceum* Ktz. Gom. M. p. 337.

Auf feuchter Erde der Salinen bei Salzkotten (Grun. in Rbh. II. p. 151). Diese für Niederösterreich noch zweifelhafte *H.*-Art ist wie *H. ferrugineum* Grun. Rbh. Fl. II. p. 152 [*Microcoleus ferrugineus* in v. B. Ü. p. 11], das von Grunow in eisenhaltiger Quelle auf der Fennichwiese bei Puchberg a. Sch. gesammelt wurde, vom Verf. in Orig.-Exemplaren nicht revidiert worden.

133. Gattung. *Schizothrix* (Ktz.) Gom. exp.

452. *S. fuscescens* Ktz. Gom. M. p. 324. Phyc. univ. Nr. 740! [*Microcoleus fuscescens* (Ktz.) Krch. Prodr. II. p. 79]. Auch var. *β) calothrichoidea* Hansg. [*Lyngbya Regeliana* (Näg.) Hansg. Prodr. II. p. 95 var. *β) calothrichoidea* Hansg.

Auf alten Mühlschiffen in der Krieau nächst Wien, bei Tutendörfel nächst Korneuburg, bei Agsbach, Klausen-Leopoldsdorf, Reichenau und Hirschwang a. d. Schwarzau! Um Erlaufsee (Grun. mit *Scytonema pachysiphon* Ktz. in Herb. Mus. Pal. Vind.!)

453. *S. fasciculata* (Näg.) Gom. M. p. 298 [*Inactis fasciculata* (Näg.) Grun. Prodr. II. p. 81]. Auch var. *β) virescens* Grun.

In Bächen nur im Berglande selten, z. B. bei Kierling nächst Klosterneuburg, Hirschwang a. d. Sch., Puchberg a. Sch. mehrfach! var. *β)* bei dem Muckendorfer Wasserfalle (Grun.) St. Pölten (Preyn. nach Rbh. Fl. II. p. 160).

454. *S. tinctoria* Gom. M. p. 303. [*Inactis tinctoria* (Ag.) Thr., *Hydrocoleum tinctorium* A. Br.]

Bei Unterwaltersdorf (Stockm. in Sched. Krypt. N. 744).

455. *S. lacustris* (A. Br.) Gom. M. p. 301. [*Hydrocoleum lacustre* A. Br. excl. *Microcoleus lacustris* Farl. in Gom. M. p. 359 = *Chthonoblastus lacustris* Rbh. Fl. II. p. 183, *Microcoleus lacustris* (Rbh.) Hansg. Prodr. II. p. 78.]

Am Rande der Donaulacken bei Tulln und Krems!

Andere *Schizothrix*-Arten Gomonts, s. im nachfolgenden, z. B. *S. lateritia* Gom. = *Lyngbya lateritia*, *S. calcicola* Gom. = *Lyngbya calcicola* usw. Mehr über die Gatt. *Schizothrix* Gomont non Ktz., welche ein Konglomerat von früher allgemein mit den Gattungen *Lyngbya* (inkl. *Hypheothrix*), *Inactis*, *Hydrocoleum* etc. vereinigten Algenarten bildet, s. in des Verf. „Physiolog. u. phytophykolog. Studien“, 1892, p. 222 f.

Ähnliches gilt auch von einigen *Microcoleus*- u. *Symploca*-Arten Gomonts, welche der Verf. im nachfolgenden mit den betreffenden *Lyngbya*-Arten vereinigt hat, so ist z. B. *Microcoleus furcatus* = *Lyngbya laminosa* var. *microcoleiformis*, *Symploca elegans* Ktz. in Gom. M. p. 116 = *Lyngbya smaragdina* (Ktz.) Hansg. var. *symplociformis* Hansg., *S. thermalis* (Ktz.) Gom. M.

p. 114 = *Lyngbya laminosa* (Ag.) Thr. var. *symplociformis* Hansg. inkl. *Hypheothrix compacta* var. *symplociformis* Rbh., *Symploca dubia* Gom. M. p. 115 = *Lyngbya dubia* (Näg.) Hansg. Prodr. II. p. 95, *S. parietina* Gom. M. p. 116 = *Lyngbya calcicola* (Ktz.) Hansg. var. *symplociformis* Hansg. Prodr. II. p. 92, *Symploca muscorum* (Ag.) Gom. M. p. 110 = *Lyngbya phormidium* Ktz. in Prodr. II. p. 101 etc.

134. Gattung. *Symploca* (Ktz.) Rbh. [inkl. *Symphiotrix* Ktz.]

456. *S. Meneghiniana* Ktz. Gom. M. p. 113. [*S. cyanea* Menegh.]

Auf bemoosten Baumstumpfen in Schönbrunn (v. Heufler nach Rbh. Fl. II. p. 154).

457. *S. minuta* (Ag.) Rbh. Prodr. II. p. 82 [*Schizothrix Friesii* (Ag.) Gom. exp.]

Bei Hainfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 12).

458. *S. Friesii* (Ag.) Ktz. Prodr. II. p. 82 [*Schizothrix Friesii* (Ag.) Gom. exp.]

Bei Lilienfeld als *Symploca Friesiana* (Ag.) Ktz. und auf dem Anninger oberhalb Gumpoldskirchen als *Symploca Wallrothiana* = *S. Friesii* var. *Wallrothiana* (Zuk. nach v. B. Ü. p. 12).

135. Gattung. *Inactis* (Ktz.) em. Thr. [inkl. *Inomeria* Ktz.]

459. *I. tornata* Ktz. [inkl. *I. Kützingii* Rbh. exm. p. et *I. crustacea* Ktz.] Prodr. II. p. 80.

In Bergbächen, Quellen etc., im Hügel- und Berglande, z. B. bei Weidlingau, Purkersdorf, Kaltenleutgeben, Gumpoldskirchen, Kleinmariazell, Altenmarkt u. Weißenbach a. d. T., Baden, Reichenau und Hirschwang a. d. Sch., um Puchberg a. Sch. mehrfach! Bei Veitsau (Grun. nach v. B. Ü. p. 12). Im Saugraben am Schneeberg (v. B. H. p. 268 als *Inactis Kützingii* Rbh.).

460. *I. pulvinata* Ktz. [*Inomeria Brébissoniana* Ktz., *Schizothrix pulvinata* (Ktz.) Gom. M. p. 298].

In Bächen bei Klausen-Leopoldsdorf!

136. Gattung. *Lyngbya* (Ag.) Thr.

Der Verf. vereinigt in dieser Gattung wie Thuret (1875) die Gattungen *Leibleinia* Ktz., *Hypheothrix* Ktz., *Leptothrix* Ktz. und *Phormidium* Ktz. Daß auch die Gattung *Oscillaria* (Bosc.) Ktz. = *Oscillatoria* Vauch. zu dieser Gattung gehört, hat der Verf. (1883), Gomont (1888), Macchiati (1890) u. a. nachgewiesen.

Indem der Verf. inbetreff der künstlichen Abgrenzung der *Lyngbyaceen*-Gattungen in dem provisorischen Algensysteme auf seine früheren dies betreffenden Arbeiten verweist, bemerkt er hier noch, daß er wie Kirchner in neuerer Zeit (*Schizophyceen*, 1900), aus Opportunitätsrücksichten von der Gattung *Lyngbya* die von ihm früher (1878) mit dieser vereinigten Gattungen *Hypheothrix* Ktz. und *Phormidium* Ktz. wieder getrennt hat, im nachfolgenden die Gatt. *Oscillatoria* Vauch. der Gatt. *Lyngbya* nicht mehr als Untergattung subordiniert.

461. *L. Kützingii* Schmidle[1]) = *L. Martensiana* Rbh. non Menegh. [*Leibleinia Martensiana* Ktz. excl. *L. Martensiana* Menegh. in Gom. M. p. 145]. Prodr. II. p. 84.

Auf verschiedenen Fadenalgen in stehenden Gewässern nicht selten, z. B. in den Donaulacken im Prater, Freudenau bei Wien, in Döbling, Klosterneuburg, Baden, Ollersbach, Böheimkirchen, Stillfried a. d. M., Krems, Götzendorf a. d. L.!

462. *L. rigidula* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 84. [*Leptothrix rigidula* Ktz.]

In einigen Bassins des k. k. botan. Gartens, Volksgartens etc. in Wien und Schönbrunn, in Donaulacken bei Greifenstein, zwischen Korneuburg und Langenzersdorf, bei Kierling, Purkersdorf, Tullnerbach, Gumpoldskirchen, Hadersdorf a. d. K., Krems!

463. *L. brevissima* (Ktz.) Hansg. Prodr. I. p. 84. [*Leptothrix brevissima* Ktz.] Auch var. β) *caespitosa* Ktz. [*Lept. caespitosa* Ktz.]

Auf Schneckenschalen oder β) in Wasserbehältern festsitzend, z. B. in einigen Wiener Wasserbassins, bei Klosterneuburg, Marchegg und Mannersdorf a. d. N.-B. auf *Lymnaeus*- und *Planorbis*-Schalen bei Mannersdorf auch in einer dünneren Form, deren Fäden bloß 1 bis 2 μ dick waren.

464. *L. fontana* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 85 [*Leptothrix fontana* Ktz., excl. *Lyngbya fontana* Crouan.]

In Brunnen, Quellen u. ä. nicht selten, z. B. am Brunnen der Hochquellwasserleitung in Döbling und in der Krieau nächst Wien, bei Perchtoldsdorf, Hinterbrühl nächst Mödling, Maria-Enzersdorf, Gumpoldskirchen, Leobersdorf, St. Andrä nächst Wördern, Stetten, Prinzersdorf a. d. P.!

465. *L. purpurascens* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 86. [*Leptothrix purpurascens* Ktz., *Phormidium purpurascens* Gom. M. p. 166].

Im großen Bassin der warmen Quelle in Vöslau, in einer Form, deren blaßviolett gefärbte Fäden 2 bis 2,5 μ dick waren! In Thermalquellen von Baden (ob in N.-Ö.?) von Martens nach Gom. M. p. 166 ges.

Eine der *L. purpurascens* nahestehende braunrote *L.*-Art, deren Fäden 2 bis 2,5 μ seltener bis 3 μ dick, oft stellenweise leicht spiralförmig gedreht oder gerade, mit farblosen, eng anliegenden, selten hier und da leicht inkrustierten Scheiden versehen, zu einem dünnhäutigen, trocken fast krustenförmigen, an Steinen festsitzenden Lager von braunroter Farbe vereinigt waren, die veget. Zellen $^1/_2$ bis $1^1/_2$ mal so lang als breit, mit blassrötlichem Inhalte — hat der Verf. in Bergbächen usw. bei Puchberg a. Sch., Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch. mehrfach gesammelt!

466. *L. subtilissima* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 87 [*Phormidium tenue* Gom. M. p. 169].

---

[1]) Aus Prioritätsrücksichten wird diese *L.*-Art einen anderen Namen (*L. Schmidlei*) erhalten müssen (vgl. p. 92, Nr. 497 *L. Kützingiana* Krch.).

In der Umgebung von Wien (früher auch Grun. nach Rbh. Fl. II. p. 96), bei Rodaun, Kalksburg, Greifenstein meist auf feuchten Mauern!

467. *L. gloeophila* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 87. [*Leptothrix gloeophila* Ktz.]

Im schleimigen Lager der *Chaetophoren* am Cobenzl und in der Krieau nächst Wien, bei Klosterneuburg, Kaltenleutgeben, Oberndorf a. d. W.-B., bei Hirschwang a. d. Sch., im Höllental und am Gaisloch auf der Raxalpe im Gallertlager verschiedener *Nostoc*- und *Chroococcaceen*-Arten (in diesen auch in alten Wiener und Schönbrunner Warmhäusern nicht selten)!

Oscillaria glocophila Grun. in Rbh. Fl. II. p. 98 u. in v. B. Ü. p. 10, welche auf *Chaetophora tuberculosa* bei Berndorf und St. Pölten von Grun. und Preyn. gesammelt wurde, ist wohl mit dieser Art identisch.

Da die Fäden der *Lyngbya gloeophila* wie bei *L. rigidula* u. ä. öfters fast farblos sind, so wurden diese *L.*-Arten, ähnlich wie *Lyngbya ochracea* Thr., welche bekannte Eisenbakterienart Gomont M. p. 149 irrtümlich zu den blaugrünen Algen reiht, obwohl sie (vgl. auch die von Gomont determinierten Exemplare in Wittr. et Nordst. Alg. exs. No. 1169), ganz farblos ist, bald zu den Spaltalgen, bald zu den Spaltpilzen gerechnet.[1]

468. *L. roseola* Rich. Prodr. II. p. 93 [*Plectonema roseolum* Gom. M. p. 102].

In alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien, im Reservegarten von Schönbrunn noch im J. 1904 nicht selten!

469. *L. laminosa* (Ag.) Thr. a) *genuina* (Ag.) Hansg. Prodr. II. p. 88 [*Phormidium laminosum* Gom. M. p. 167]. Auch als var. β) *symplociformis* Hansg. l. c. [*Symploca thermalis* Ktz. in Gom. M. p. 114] und var. γ) *microcoleiformis* nob. [*Microcoleus furcatus* (Rbh.) Hansg. Prodr. II. p. 79]; b) *compacta* (Ktz.) nob. [*Lyngbya compacta* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p, 88 = *L.* (*Hypheothrix*) *compacta* (Ktz.) Beck auch var. β) *symplociformis* (Grun.) Beck Ü. p. 11.)

Kommt in verschiedenen Formen in Baden und Weikersdorf am Abflusse der warmen Quellen, seltener auch in Vöslau vor! Früher auch in Wien am Raaber Bahnhof (v. Heufler als *Leptothrix compacta* Ktz. in Rbh. Alg. Eur. Nr. 1308 und am Südbahnhof (v. Heufl. als *Leptothriz lamellosa* Ktz. in Herb. Mus. Pal. Vind.) b) in Baden (Grun. als *Hypheothrix compacta* Ktz. in Coll. Allg. Diesing 1841 und nach Rbh. Fl. II. p. 79 auch als var. β) *symplociformis* Rbh.).

---

[1] Andere Beispiele siehe in des Verf. Prodr. II. p. 87 und 183 in Anmerk. *Lyngbya ochracea* (Thr.) Gom., richtiger *Leptothrix ochracea* (Dillw.) Grev. in Prodr. II. p. 184, hat der Verf. in eisenhaltigem Wasser bei Purkersdorf, Stetten, Oberweiden, Marchegg, Mannersdorf a. d. N.-B., Horn, Pürbach in Niederösterreich gesammelt. Das in eisenhaltigen Sümpfen vorkommende *Spirillum ferrugineum* (Ktz.) De Toni [*Gloeotila ferruginea* Ktz.] ist nach Riess Inf. 32 bei Unter-St. Veit und Weidlingau in Niederösterreich wie *Spirillum serpens* (Müll.) Winter u. ä. *S.*-Arten in Sümpfen des Praters nächst Wien etc. verbreitet.

470. *L. smaragdina* (Ktz.) Hansg. a) *genuina* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 89 [*Oscillatoria animalis* (Ag.) Gom. M. p. 227 exp.] Auch als var. β) *symplociformis* Harsg. l. c. [*Symploca elegans* Ktz.].

In beiden Formen an den Ausflüssen der Thermalquellen in Baden und Weikersdorf!

471. *L. foveolarum* (Mont.) Hansg. Prodr. II. p. 86. [*Phormidium foveolarum* Gom.]. Auch var. β) *leptothrichoides* Hansg. l. c. [*Oscillaria foveolarum* (Mont.) Hansg.].

Auf feuchten Kalksteinmauern, Marmoreinfassungen in der freien Natur, z. B. in Wien und Schönbrunn, und an nassen Kalkwänden in den Wiener Warmhäusern mehrfach!

472. *L. valderiana* (Delp.) nob. [*Phormidium valderianum* (Delp.) Gom. M. p. 167].

In der Umgebung von Wien (Grun. nach Gomont l. c.)

473. *L. inundata* (Ktz.) Krch. Prodr. II. p. 90 [*Phormidium inundatum* (Ktz.) Gom. p. 172].

An Brunnen- und Wasserkästen etc. im ganzen Lande verbreitet, z. B. in Wien an Wasserleitungsbrunnen etc. mehrfach, bei Döbling, Hütteldorf, St. Veit, Hetzendorf, Inzersdorf. Heiligenstadt, Nußdorf, Kahlenbergerdorf, Kierling, Klosterneuburg, Kritzendorf. Greifenstein, Tulln, Krems, Hadersdorf a. d. K., Wördern, St. Andrä, Langenzersdorf, Stetten, Horn, Marchegg, Mannersdorf a. d. N.-B., Götzendorf a. d. L.; Mödling, Laxenburg, Liesing, Rodaun, Kalksburg, Kaltenleutgeben, Baden, Vöslau, Wiener-Neustadt, Gloggnitz, Payerbach, Reichenau, Hirschwang und Knappendorf a. d. Sch.; Weidlingau, Purkersdorf, Pfalzau, Hinterleithen, Ollersbach, Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P., Klausen-Leopoldsdorf, Kleinmariazell, Weißenbach a. d. T.! Zwischen Baden und Vöslau (v. B. H. p. 268).

474. *L. confervae* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 91 [*Hypheothrix confervae* Ktz.].

Im Teiche bei der Einsiedelei oberhalb St. Veit, auf den Schiffsmühlen in der Krieau, in Schönbrunn, bei Stadlauerbrücke nächst Wien meist auf *Cladophoren* (vergl. auch Sched. Krypt. Nr. 741), in Donaulacken bei der Kaisermühle, Klosterneuburg. Greifenstein, zwischen Korneuburg und Langenzersdorf, Stillfried a. d. M., Götzendorf a. d. L., Hadersdorf a. d. K., Krems, Wimpassing!

475. *L. nigrovaginata* Hansg. Prodr. II. p. 92 [*Schizothrix Heufleri* (Grun.) Gom. M. p. 325].[1])

Bloß in Gebirgsgegenden zerstreut, z. B. bei Hirschwang u. Kaiserbrunn a. d. Sch., im Höllental auf der Raxalpe mehrfach, auf Kalksteinfelsen zwischen Rodaun und Neumühle spärlich!

476. *L. calcicola* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 92 [*Schizothrix calcicola* Gom. M. p. 307]. Auch var. β) *symplociformis* Hansg. l. c. [*Symploca parietina* Gom. p. 116, *S. fuscescens* Ktz?] und var. γ) *gloeophila* Hansg. l. c.

---

[1]) Mehr darüber, warum der Verf. den ersteren Namen (*L. nigrovaginata*) dem letzteren (*L Heufleri*) vorzieht, siehe in des Verf. „Phycophytologische Studien, p. 223 ff.

An feuchten Mauern, Viadukten etc. in der freien Natur und in Warmhäusern nicht selten, z. B. in Warmhäusern des k. k. botan. Gartens, des k. k. Belvedere-, Augartens u. des Schwarzenbergschen Gartens in Wien, im Reservegarten von Schönbrunn auch *γ)* und *β)*, im Schloßgarten zu Laxenburg; bei der Einsiedelei oberhalb St. Veit nächst Wien, Mödling, Kalksburg, Kaltenleutgeben, Baden, Vöslau, Schlöglmühle (am Bahnviadukt[1]), Marchegg, Mannersdorf a. d. N.-B., Stillfried a. d. M., Krems, Horn, Heinreichs, Wimpassing! Früher auch in Wien (v. Heufler in Rbh. Alg. Eur. Nr. 1391 als *Leptothrix muralis* Ktz. = *Schizothrix fragilis* Gom. M. p. 314, non *Leptothrix muralis* A. Br.).

477. *L. lateritia* (Ktz.) Krch. Prodr. II. p. 94 [*Schizothrix lateritia* Gom. M. p. 308]. Auch var. *β) calcarea* (Näg.) Rbh. [*Hypheothrix calcarea* Näg.], var. *γ) symplocoides* Hansg. l. c. und var. *δ) microcoleiformis* nob. [*Microcoleus hyalinus* (Ktz.) Krch. var. *calcilegus* (A. Br.) Hansg. Prodr. II. p. 78 = *Hydrocoleum calcilegum* A. Br.].

An feuchten Kalksteinfelsen etc. stellenweise reichlich, z. B. in Gumpoldskirchen, bei Klausen-Leopoldsdorf, Kleinmariazell, Altenmarkt und Weißenbach a. d. T., Reichenau, Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch., um Puchberg a. Sch.,[2]) mehrfach meist *δ)*! Var. *β)* von Grunow bei Reichenau gesammelt (vergl. v. B. Ü. p. 12).

478. *L. coriacea* (Ktz.) Krch. Prodr. II. p. 96 [*Schizothrix coreacea* Gom. M. p. 309]. Auch var. *β) Zenkeri* Ktz. [*Hypheothrix Zenkeri* Ktz.]

Am Rande von Teichen auf Steinmauern, auf nassen Felsen etc. auch in Bassins, z. B. in einigen Wiener Bassins, bei Kahlenbergerdorf, Klosterneuburg, Greifenstein, St. Andrä, Stadlau, Kierling, Weißenbach a. d. T., Ollersbach, Böheimkirchen, Wimpassing, Puchberg a. Sch.! Bei St. Pölten (Grun. nach v. B. Ü. p. 11]. Var. *β)* im Höllental (Pokorny nach Rbh. Fl. II. p. 86), die Form *calcarea* Näg. auch bei Pernitz (v. B. H. p. 269).

479. *L. rufescens* (Ktz.) Krch. Prodr. II. p. 96. [*Schizothrix lardacea* Gom. M. p. 311]. Auch var. *β) Bremiana* (Näg.) Beck.

Diese *L.*-Art, welche in der freien Natur verhältnismäßig seltener in der *Schizothrix*-Form als in der *Lyngbya*-Form vorkommt, unterscheidet sich von der vorigen Art so wenig, daß sie nach Gomont l. c. p. 311 mit ihr vereinigt werden könnte; sie kommt z. B. im Schloßgarten zu Schönbrunn (an der röm. Ruine), bei Mödling, Rodaun, Kaltenleutgeben, Richardshof (am Rande des Teiches), Steinabrückl, Purkersdorf, Krems, Hirschwang und im Höllental vor! Var. *β)* nach v. B. Ü. p. 11 im 3. Geb.

Folgende fünf *Lyngbya*-Arten, welche in Niederösterreich früher gesammelt und vom Verf. in Orig.-Exemplaren nicht revidiert wurden, sind als selbständige Species zweifelhaft:

---

[1]) Wird von diesem Standorte in den nächsten Zenturien der Krypt. exs. verteilt werden.

(480.) *L. interrupta* (Ktz.) Beck [*Phormidium interruptum* Ktz.].

In der Umgebung von Wien (Heufler) und bei Gutenstein (Welw. nach Rbh. Fl. II. p. 119).

(481.) *L. nullipora* (Grun.) Beck [*Hypheothrix nullipora* Grun.].

Im Laxenburger Teich (Reichd. nach Rbh. Fl. II. p. 82).

(482.) *L. panniformis* (Rbh.) Beck [*Hypheothrix panniformis* Rbh. Fl. II. p. 80].

Im Wiener Römerbade (Zuk. nach v. B. Ü. p. 11).

(483.) *L. fonticola* (Näg.) Beck. [*Hypheothrix fonticola* Näg. in Rbh. Fl. II. p. 75. non *Phormidium fonticola* Ktz. in Rbh. Fl. II. p. 117].

In Hainfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 11). An feuchten Quellsteinen in Schwarzau im Gebirge (v. B. H. p. 268).

(484.) *L. olivacea* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 87 [*Hypheothrix olivacea* (Ktz.) Rbh.].

Nach v. B. H. p. 269 an feuchten Bretterwänden bei dem Walchbauer im Schwarzatale!

485. *L. dubia* (Näg..) Hansg. Prodr. II. p. 95. [*Symploca dubia* Gom. M. p. 115]. Auch als var. β) *sudetica* (Nave) Hansg. [*Lyngbia sudetica* (Nave) Krch. in Prodr. II. p. 95.].

Bei Hirschwang a. d. Sch. und am Gaisloch auf der Raxalpe! In der Umgebung von Wien (Pokorny nach Gomont M. p. 115 als *Hypheothrix Bremiana* Näg. (nach Z. B. Verh. 1858 p. 70 im Torfmoore von Moosbrunn).

486. *L. Boryana* (Ktz.) Krch. Prodr. II. p. 97. [*Phormidium corium* Gom. M. p. 172].

In Deutschbrodersdorf a. d. L. (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 423 u. 426). Bei Pottenstein, Hirschwang, Schwarzau, im Krumbachgraben des Schneebergs (v. B. H. p. 268).

487. *L. incrustata* (Gom.) nob. [*Phormidium incrustatum* Gom. M. p. 170. inkl. *L. membranacea* (Ktz.) Thr. b) *rivularioides* Grun. Prodr. II. p. 98]. Auch var. β) *cataractarum* (Näg.) Gom. l. c. [*Hypheothrix cataractarum* Näg., *Lyngbya cataractarum* (Rbh.) Hansg. Prodr. II. p. 90]; b) *rivularioides* (Grun.) nob.[1])

b) An einer Quelle in Döbling (Heiligenstädterstr. Haus Nr. 235) nächst Wien, bei Kierling nächst Klosterneuburg, in der Klamm bei St. Andrä, in Kaltenleutgeben, Gumpoldskirchen, Ollersbach, Puchberg a. Sch., Hirschwang und Kaiserbrunnen an der Schwarzau mehrfach! Früher auch auf felsigem Grunde an der Triesting bei Berndorf (Grun. als *Phormidium membranaceum* var. *rivularioides*). Var. β) bei Lilienfeld (Zuk. nach v. B. Ü. p. 11).

488. *L. papyracea* Hansg. Phycophytolog. Studien, 1892, p. 288 = [*L. membranacea* (Ktz.) Thr. Prodr. II. p. 97, *Phormidium papyraceum* Ag. Gom. M. p. 173 exm. p., *Ph. subfuscum* (Ktz.) Gom. M. p. 182 exp.]. a) *genuina* (Ktz.) Krch. Prodr. II. p. 97. Auch als var. β) *inaequalis* (Näg.) Beck und var. γ) *subae-*

---

[1]) Diese in Gebirgsbächen etc. lebende charakteristische *Lyngbya*-Form hat Gomont (M. p. 188) irrtümlich mit dem an der Luft lebenden *Phormidium autumnale* = *Lyngbya vulgaris olim* = *L. autumnalis nunc* vereinigt.

qualis (Grun. Beck; b) *Meneghiniana* (Ktz.) Hansg. [*Lyngbya Meneghiniana* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 102].

a) Im ganzen Lande in verschiedenen Formen verbreitet, z. B. in Döbling, am Kai in Wien, in der Krieau, bei Stadlauerbrücke, Heiligenstadt, St. Veit, Hietzing, am Wienerberg, bei Steinhof nächst Wien, Klosterneuberg, Kritzendorf. Wördern, St. Andrä. Greifenstein. Stadlau, Korneuburg, Hütteldorf, Inzersdorf. Weidlingau, Purkersdorf. Tullnerbach, Pfalzau, Liesing. Mödling. Perchtoldsdorf. Mariaenzersdorf, N. Lengbach. Rodaun, Kalksburg. Kaltenleutgeben. Laxenburg, Gumpoldskirchen. Baden. Vöslau. Steinabrückl. Kleinmariazell. Altenmarkt, Fahrafeld und Weißenbach a. d. T., Leobersdorf. Wiener-Neustadt und im Wiener-Neustädterkanal bis Wien sehr verbreitet; bei Eichengrab, Ollersbach. Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P., Wimpassing, Gloggnitz. Schlöglmühl, Reichenau. Payerbach. Hirschwang a. d. Sch., Krems. Tulln, Hadersdorf a. d. K., Horn. Stillfried a. d. M., Marchegg. Götzendorf a. d. L.! Bei Unterwaltersdorf (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 424). Bei Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. II. p. 121 auch var. β) und γ). Bei Gutenstein. Stixenstein (v. B. H. p. 269).

b) Bei Nadelburg nächst Wiener-Neustadt (Grun. nach v. B Ü. p. 11 und Herb. Mus. Pal. Vind. als *Phormidium Meneghinianum*). Zu dieser Art gehört wohl noch *Lyngbya papyrina* (Ag.) Krch. var. *spadicea* (Carm.) Beck von Hirschwang und im Saugraben des Schneebergs noch bei 2000 m Seehöhe (v. B. H. p. 269) und var. *Biasolettiana* (Ktz.) Beck in v. B. Ü. p. 11 aus dem 4. u. 5. Geb.; dann *Phormidium Biasolettianum* Ktz. in Rbh. Fl. II. p. 244 bei Stixenstein (Beck) und Berndorf (Grun.) *Ph. papyrinum* Ktz. von Berndorf (Grun. in Herb. Mus. Pal. Vind.) und von Gutenstein. Schottwien. Semmering (nach Welw. Syst. p. 54) und vielleicht auch *Lyngbya australis* (Ag.) Beck Ü. p. 11 [non *L. australis* Rbh. Fl. II. p. 148] von Berndorf aus dem 5. Geb. in Niederösterreich. Hingegen gehört *L. membranacea* von Heiligenkreuz (Reichd. in Herb. Mus. Pal. Vind.) nicht zu dieser *L.*-Art.

489. *L. corium* (Ag.) Hansg. Prodr. II. p. 100 [*Phormidium corium* (Ag.) Ktz. an *Ph. corium* (Ag.) Gom. M. p. 172?]

Wie vorige, jedoch viel seltener als diese in Niederösterreich verbreitet (vergl. Rbh. Fl. II. p. 126. Sched. Krypt. Nr. 426 u. a.).

490. *L. subfusca* (Ag.) Hansg. Prodr. II. p. 113 [an *Phormideum subfuscum* (Ag.) Ktz. Gom. M. p. 182?].

In Gebirgsbächen etc. zerstreut, z. B. bei Puchberg a. Sch., mehrfach auch in der *Oscillatoria*-Form! Vielleicht auch bei Unterwaltersdorf (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 424. 425 u. 426) als *Phormidium subfuscum* Ktz. auch als var. β) *Joannianum* Gom. [non *Lyngbya Ioanniana* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 105]. Bei Berndorf (Grun. in Herb. Mus. Pal. Vind.)! Nach v. B. H. p. 267 kommt *Oscillaria subfusca* Vauch., mit welcher Kirchner (Alg. p. 247) *Phormidium subfuscum* Ktz. vereinigt hat, bei Berndorf (Grun.) und bei Schwarzau vor; *Lyngbya* (*Phormidium*) *Ioanniana* (Ktz.) bei Wiener-Neustadt (Grun.) und Pernitz (v. B. H. p. 269).

491. *L. autumnalis* Hansg. Phycophytolog. Studien, 1892, p. 228 = [*L. vulgaris* (Ktz.) Krch. Prodr. II. p. 103. *Phormidium autumnale* (Ag.) Gom. M. p. 187 exp. a) *publica* (Ktz.) Rbh. auch als var. β) *myochroa* (Ktz.) Beck und var. γ) *chalybea* Ktz.; b) *leptoderma* Ktz. [*L.* (*Phormidium*) *leptoderma* (Ktz.) Krch.].

In verschiedenen Formen im ganzen Lande zerstreut, z. B. in der Umgebung von Wien mehrfach. im k. k. botan. und im Schwarzenbergschen Garten in Wien, bei Schönbrunn, Hetzendorf, Rodaun, Ollersbach, Kritzendorf, Tulln, Krems, Hadersdorf a. d. K., Mannersdorf a. d. N.-B., Götzendorf a. d. L.! Früher als var. β) auch bei Langenlois (Welw. Syst. p. 55). Nach v. B. Ü. p. 11 als var. γ) im 5. Geb.; b) bei Hirschwang und an nassen Steinen der Miesleiten am Schneeberg (v. B. H. p. 269).

492. *L rupicola* Hansg. Prodr. II. p. 109.

Auf feuchten Felsen in der Mödlinger Klause, zwischen Rodaun und Neumühle, dann bei Kaltenleutgeben u. Baden mehrfach auch in der *Oscillatoria*-Form!

493. *L. Retzii* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 100 [*Phormidium Retzii* (Ag.) Gom. M. p. 175 exp.]. Auch var. β) *rupestris* (Ag.) Ktz. [*Phormidium rupestre* (Ag.) Ktz. = *Lyngbya rupestris* (Ag.) Hansg. Prodr. II. p. 105] und var. γ) *fasciculata* Gom.

Auf feuchten Felsen, var. β) in Bergbächen, Katarakten u. ä. z. B. in Bächen bei Neu-Purkersdorf und Tullnerbach mehrfach, bei Perchtoldsdorf, Kaltenleutgeben bis Rodaun, Steinabrückl i. d. Wasserschleuse des Pulverwerkes auch var. γ), um Klausen-Leopoldsdorf häufig, Kleinmariazell, Altenmarkt und Weißenbach a. d. T., um Puchberg a. Sch., Reichenau, Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch. stellenweise reichlich! In Baden (Pokorny nach Rbh. Fl. II. p. 123). bei Schwarzenbach a. d. P. (Stockm. in Sched. Krypt. p. 425). Bei Gutenstein, Stixenstein, Schwarzau und im Höllentale a. Sch. als *Phormidium rupestre* (Welw. Syst. p. 55). Am Urteilstein nächst Baden var. β) an den Badener Thermen auch die Form *rivularis* Ktz. (nach v. B. H. p. 269).

494. *L. lucida* (Ag.) Hansg. Prodr. II. p. 100 [*Phormidium lucidum* (Ktz.) Gom. M. p. 179.]

Am Abflusse der warmen Schwefelquellen in Baden und Weikersdorf mehrfach!

495. *L. arenaria* (Ag.) Hansg. Prodr. II. p. 101. [*Phormidium arenarium* (Ag.) Rbh.].

Nach v. B. Ü. p. 11 im 3. Geb. verbreitet.

496. *L. lyngbyacea* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 100. [*Phormidium lyngbyaceum* Ktz., *Ph. ambiguum* Gom. M. p. 178.] Auch β) *paludinae* (Wittr.) nob. [*Lyngbya paludinae* (Wittr.) Hansg. Prodr. II. p. 101].

In einem Teiche am Cobenzl und in Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Altenmarkt a. d. T., Mannersdorf a. d. N.-B. als b), Baumgarten a. d. M., Marchegg!

497. *L. Kützingiana* Krch. Prodr. II. p. 102 [*Phormidium obscurum* Ktz., non *L. Kützingiana* Thr. = *Phormidium Kützingianum* Le Jol. non *L. Kützingii* Schmidle Alg. B. Z. III. p. 58].

Auf Strohdächern, Moos etc. in Dörfern zerstreut, z. B. in Eichgraben, Ollersbach, Böheimkirchen, Kleinmariazell, Weißenbach a. d. T., Stillfried a. d. M., Marchegg, Baumgarten a. d. M., Wimpassing, Heinreichs und Ruprechts nächst Hirschbach!

498. *L. phormidium* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 101. [*Phormidium amphibolum* Rbh., *Symploca phormidium* Thr. = *S. muscorum* Gom. M. p. 110 exp.

In einem Bassin des Schönbrunner Reservegartens spärlich, in Sümpfen etc. bei Rodaun, Hadersdorf a. d. K., Böheimkirchen! Bei Moosbrunn (Zuk. nach v. B. Ü. p. 11).

499. *L. Welwitschii* (Grun.) Hansg. Prodr. II. 104. [*Phormidium Welwitschii* Grun.]. Auch var. *β*) *symplocoides* nob. [*Symploca muscorum* Gom. M. p. 110 exp.].

In Warmhäusern des k. k. botan. Gartens, des k. k. Augartens und im Reservegarten zu Schönbrunn!

500. *L. aestuarii* (Liebm.) Gom. M. p. 127. [inkl. *L. curvata* (Ktz.) Rbh., *L. salina* Ktz.] Prodr. II. p. 102. Auch var. *β*) *obscura* (Ktz.) nob. [*L. obscura* Ktz. non *Phormidium obscurum* Ktz. = *Lyngbya Kützingiana* Krch.].

In Sümpfen bei Freudenau nächst Wien und bei Klosterneuburg var. *β*), bei Mannersdorf an der N.-B. in einer Form, deren Fäden meist 10 bis 20 *μ* dick und mit geschichteten, 2 bis 4 *μ* dicken Scheiden versehen waren! Früher auch bei Wien und Berndorf (Grun. in Rbh. Fl. II. p. 136 als *L. obscura* Ktz.)

137. Gattung. *Oscillatoria* Vauch. [*Oscillaria* Bosc.].

501. *O. amphibia* (Ag.) Gom. M. p. 221. [*Lyngbya laminosa* b) *amphibia* (Ag.) Hansg. Prodr. II. p. 89) a) *genuina* (Ag.) nob. [*O. amphibia* Ag.], b) *tenerrima* Ktz. [*O. tenerrima* Ktz. Prodr. II. p. 106] und c) *Kützingiana* (Näg.) Hansg. [*O. Kützingiana* Näg. non Corda].

a) An warmen Quellen in Baden und Weikersdorf; bei Langenzersdorf bei einer Fabrik, wo heiße Dämpfe an die Luft hervordringen; b) und c) in einigen Wiener Bassins, in Sümpfen des Praters[1]) und bei Freudenau nächst Wien, in Teichen am Wienerberg, bei Steinhof, Liesing, Mödling, Rodaun, Felixdorf, Puchberg a. Sch.; bei Stadlau, Klosterneuburg, Greifenstein, Korneuburg, Tulln, Krems, Ollersbach, Böheimkirchen, Wimpassing, Prinzersdorf a. d. P., Marchegg, Baumgarten a. d. M., Oberweiden, Mannersdorf a. d. N.-B., Götzendorf a. d. L., Pürbach! Bei Wiener-Neustadt (Diesing in v. B. H. p. 267 als b).

502. *O. animalis* (Ag.) Gom. M. p. 227. [*Lyngbya smaragdina* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 89 b) *elegans* (Ag.) Hansg. = *O. elegans* Ag.].

---

[1]) Im Heustadlwasser des Praters hat der Verf. unter Algen aus größerer Tiefe auch die der *O. tenerrima* Ktz. sehr nahe stehende *O. profunda* Krch. [Die Veget. des Bodensees, 1896 p. 101] gefunden. Neben den fast farblosen Fäden dieser *Oscillatoria* kommt hier auch *Beggiatoa arachnoidea* (Ag.) Rbh. [*O. arachnoidea* Ag.] vor.

An warmen Quellen in Baden und Weikersdorf meist mit *Lyngbya smaragdina* a) *genuina* gesellig! Früher in Baden von Grunow mit *O. Raineriana* Ktz. gesammelt (Herb. Mus. Pal. Vind.). Im warmen Wasser eines Wasserbehälters des Raaber- und Staatsbahnhofes in Wien (Reichd. als *O. smaragdina* Ktz. in Herb. Mus. Pal. Vind.). Bei Frankenfels nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 428 als *O. animalis* Ag. *f. tenuior.*).

503. *O. splendida* (Grev.) Gom. M. p. 224. [*Oscillaria splendida* Grev., *O. leptothricha* Ktz. Prodr. II. p. 107]. Auch als var. *β) leptothrichoides* Hansg. [*O. leptothrichoides* Hansg. l. c.] und var. *γ) gracillima* (Ktz.) Hansg. [*O. gracillima* Ktz.].

Im Heustadlwasser des Praters mehrfach, in Sümpfen bei Stadlau, Klosterneuburg auch var. *γ*), Greifenstein und Tulln, meist in einer größeren Form, deren Fäden 2 bis 4 *μ* dick sind (so auch im Prater nächst Wien), bei Mannersdorf a. d. N.-B.! Bei Schlagerboden nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 432). Var. *β*) in alten Wiener Warmhäusern und im Reservegarten zu Schönbrunn! An der Hohen Mandling (v. B. H. p. 267 als *O. leptothricha* Ktz.).

504. *O. amoena* (Ktz.) Gom. M. p. 225 [*Lyngbya amoena* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 91 a) *genuina*]. Auch b) *chlorina* (Ktz.) Hansg. l. c. [*O. chlorina* Ktz. = *O. chlorina* Gom. M. p. 223].

In Donautümpeln bei Stadlau, Klosterneuburg und Tulln!

505. *O. violacea* Wallr. [*O. fenestralis* Ktz. Prodr. II. p. 109]. Auch als var. *β) scandens* (Rich.) Hansg. [*O. scandens* Rich.), welche *O.*-Art Gomont (M. p. 228) irrtümlich mit *O. animalis* Ag. vereinigte.

In alten Warmhäusern des k. k. Augartens und des Schwarzenbergschen Gartens in Wien, im Reservegarten zu Schönbrunn var. *β*! Auch in den Schönbrunner Kalthäusern (Zuk. als *O. fenestralis* Ktz. nach v. B. Ü. p. 10).

506. *O. Okeni* (Ag.) Gom. M. p. 232. [*O. Okeni* Ag. Prodr. II. p. 110]. Auch als b) *terebriformis* (Ag.) Schwabe [*O. terebriformis* Ag. Gom. M. p. 234].

An warmen Quellen in Baden und Weikersdorf!

507. *O. brevis* (Ktz.) Gom. M. p. 229. [*O. brevis* Ktz. Prodr. II. p. 110].

In Teichen am Wienerberg nächst Wien, in Sümpfen bei Langenzersdorf, Tulln, Horn, Pürbach, Prinzersdorf a. d. P.! In Schwefelquellen von Baden]Diesing nach Rbh. Fl. II. p. 99].

508. *O. tenuis* (Ag.) Gom. M. p. 220. ampl. [*O. tenuis* Ag. Prodr. II. p. 111]. a) *aerugineo-coerulea* (Ktz.) Krch. [*O. aerugineo-coerulea* Ktz., *Lyngbya aerogineo-coerulea* Gom. M. p. 146.], b) *viridis* Ktz. [*O. viridis* Vauch. inkl. *O. tergestina* Ktz. et *O. formosa* Bory Gom. M. p. 230], c) *limicola* Ktz. [*Phormidium limicola* Ktz.] und d) *natans* (Ktz.) nob. [*O. natans* Ktz. Prodr. II. p. 115] Gom. M. p. 221.

Im ganzen Lande verbreitet, z. B. in den Wiener Vorstädten (schon von Welw. Syst. p. 54 gesammelt), im Prater auch in Pfützen am Ufer des Donaukanals, bei Weidlingau, Hütteldorf, Purkersdorf, Tullnerbach, Liesing, Rodaun, Perchtoldsdorf, Mödling, Mariaenzersdorf, Kalksburg, Kaltenleutgeben, Hinterleithen, Ollersbach, Böheimkirchen, Wimpassing, Prinzersdorf a. d. P., Laxenburg, Baden, Vöslau, Steinabrückl, Gloggnitz, Payerbach, Reichenau, Hirschwang a. d. Sch., Puchberg a. Sch., Wiener-Neustadt, Leobersdorf; bei Stadlau, Klosterneuburg, Korneuburg, Greifenstein, Wördern, Stetten, Langenzersdorf, Mannersdorf a. d. N.-B., Baumgarten a. d. M., Oberweiden, Marchegg, Stillfried a. d. M., Götzendorf a. d. L.! Früher auch beim Raaber Bahnhof in Wien (Grun. in Herb. Mus. Pal. Vind.), bei Berndorf (Grun.), Wiener-Neustadt (Diesing nach v. B. H. p. 267). Bei Unterwaltersdorf und Schlagerboden nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 424 u. 429 als *O. tenuis* Ag. var. *tergestina* Gom.). Bei Tullnerbach nächst Wien (v. Keis. in Herb. Mus. Pal. Vind. als *O. formosa* Bory).

509. *O. Cortiana* (Menegh.) Gom. M. p. 231 [*O. Cortiana* (Poll.) Ktz. Prodr. II. p. 115].

An warmen Schwefelquellen in Baden und Weikersdorf!

510. *O. irrigua* (Ktz.) Gom. M. p. 218. [*O. nigra* Vauch. Prodr. II. p. 116]. Auch als var. β) *phormidioides* Hansg. l. c.

Am Abflusse eines Teiches am Cobenzl nächst Wien, am Felsenbrunnen bei Klosterneuburg und Payerbach, ebenso bei Wimpassing! Früher auch in Bächen bei Hernals und Dornbach nächst Wien, bei Wiener-Neustadt, im Piestinger und Reichenauer Tale a. Sch. (Welw. Syst. p. 55). Bei Schwarzenbach a. d. P. und Schlagerboden nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 430 u. 432). Bei Berndorf (Grun.) im Helenentale (Reichd. nach v. B. H. p. 268), bei Gaming (Reichd. nach Rbh. Fl. II. p. 107). Auch in Diesing Coll. Alg. 1841 von Wien.

511. *O. antliaria* Jürg. Prodr. II. p. 114 [*Phormidium autumnale* Gom. M. p. 187 exp.] a) *genuina* Krch., b) *phormidioides* Ktz. und c) *symplociformis* Hansg. l. c.

Im ganzen Lande verbreitet, z. B. um Wien in Döbling auch b) Sievering, Inzersdorf, Steinhof, St. Veit, Hütteldorf, Weidlingau, Purkersdorf, Tullnerbach, Pfalzau, Eichgraben, Ollersbach, Kleinmariazell, Weißenbach und Altenmarkt a. d. T., Mödling, Liesing, Perchtoldsdorf, Rodaun, Neumühle, Mariaenzersdorf, Kalksburg, Kaltenleutgeben, Gumpoldskirchen, Baden, Vöslau, Gloggnitz, Payerbach, Reichenau a. d. Sch, Stadlau, Klosterneuburg, Kierling, Kritzendorf, Greifenstein, Wördern, Tulln, Krems, Hadersdorf a. d. K., Horn, Heinreichs, Pürbach, Hoheneich auch c): Böheimkirchen, Wimpassing, Langenzersdorf auch b) Stetten, Mannersdorf a. d. N.-B., Stillfried a. d. M., Oberweiden, Baumgarten a. d. M., Marchegg, Götzendorf a. d. L.! Bei Berndorf (Grun. in Herb. M. Pal. Vind.). Vielleicht auch von Gutenstein (Wellw. in Coll. Alg. 1842 als *Lyngbya atrovirens* Welw.).

512. *O. chalybea* (Mert.) Gom. M. p. 231. [*O. chalybea* Mert. Prodr. II. p. 116]. a) *genuina* Hansg. und b) *anguina* (Bory) Hansg. [*O. anguina* Bory in Prodr. II. p. 116].

Bei Ollersbach a. d. W.-B., Mannersdorf, Horn, Pürbach auch b)! Bei Schwarzenbach a. d. P. und Schlagerboden nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 431 u. 432). Am Hart. bei Piesting (v. B. H. 268).

513. *O. Porettana* Menegh.

In Thermalquellen von Baden (Diesing nach Rbh. Fl. II. p. 104). Nach v. B. H. p. 267 im Haideteiche bei Vöslau und seinen schwefelhaltigen Abflußwässern häufig.

514. *O. Schröteri* (Schröt.] Hansg. [*O. brevis* Schröt. = *Lyngbya Schröteri* in Prodr. II. p. 117). Auch als var. *β) rupestris* Hansg. l. c.

Am Gaisloch auf der Raxalpe und in der Hinterbrühl bei Mödling spärlich!

515. *O. sancta* (Ktz.) Gom. M. p. 209. [*O. sancta* Ktz. Prodr. II. p. 117]. Nur als b) *caldariorum* (Hauck) Lagrh. [*O. caldariorum* Hauck] auch var. *β) phormidioides* Hansg. l. c.

In Warmhäusern des k. k. Augartens und des Schwarzenbergschen Gartens in Wien, im Reservegarten zu Schönbrunn in einigen alten Tepidarien im Sommer 1904 reichlich!

516. *O. limosa* (Ag.) Gom. M. p. 210 ampl. non *O. limosa* Ktz. [*O. Fröhlichii* Ktz. Prodr. II. p. 118], a) *genuina* nob., b) *dubia* (Ktz.) Rbh. [*O. dubia* Ktz.] auch var. *β) fontana* Ktz. und var. *γ) ornata* (Ktz.) Rbh. [*O. ornata* (Ktz.) Gom. M. p. 214].

In der Umgebung von Wien mehrfach, z. B. in Teichen bei Steinhof und am Wienerberg auch b), in Sümpfen des Praters spärlich, bei Stadlau, Klosterneuburg, Tulln, Pürbach u. Hoheneich meist b), bei Weidlingau, Purkersdorf, Tullnerbach, Rodaun, Puchberg a. Sch., Marchegg, Baumgarten a. d. M.! Als Plankton in der Donau bei Wien (Brun.). Bei Frankenfels und Schlagerboden nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 432 als *O. ornata* und Nr. 534 als *O. limosa.* Var. *β)* nach v. B. H. p. 268 bei Neuhaus und am Hochwaldberge als *O. limosa* var. *fontana* Ktz. Früher auch bei Dornbach, Hütteldorf, Nußdorf, (Welw. Syst. p. 54 als *O. limosa* Ag.), im k. k. botan. Garten (Reichd. in Herb. Mus. Pal. Vind.) bei Inzersdorf etc. nächst Wien (l. c. und Coll. Alg. 1841). Im Haideteiche bei Vöslau und seinen Abflüssen häufig (v. B. H. p. 268 als *O. Fröhlichii*).

517. *O. curviceps* (Ag.) Gom. M. p. 213. [*O. maior* Vauch. var. *β) tenuior* Nordst].

Bei Kierling nächst Klosterneuburg!

518. *O. maior* Vauch. [*Lyngbya maior* (Vauch.) Hansg. Prodr. II. p. 119].

In Sümpfen des Praters nächst Wien vereinzelt unter anderen Algen, im unreinen Bache bei Klosterneuburg mit anderen *O.*-Arten mehrfach, bei Gumpoldskirchen (im Teiche nächst dem Bahnhof reichlich), Ollersbach (im Waldteiche beim Schloß), Pürbach! Bei Berndorf (Grun. in Rbh. Fl. II. p. 111).

519. *O. princeps* (Vauch.) Gom. p. 206 [*O. princeps* Vauch. Prodr. II. p. 119] a) *genuina* Krch. und b) *maxima* (Ktz.) Rbh. [*O. maxima* Ktz.].

In einem Waldsumpf bei Hinterleithen nächst Eichgraben. bei Ollersbach und Wiener-Neustadt (im Teiche des Schloßgartens)! Bei Schlagerboden nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 432).

Früher auch im Schloßgarten bei Gmünd (Welw. Syst. p. 54 und Herb. Mus. Pal. Vind.).

138. Gattung. *Spirulina* (Turp.) Link.

520. *S. subtilissima* Ktz. Prodr. II. p. 120. Auch var. *β) thermalis* (Menegh.) Rbh. = *S. thermalis* Menegh].

In warmen Quellen in Baden var. *β*)! (Grun. in Herb. Mus. Pall. Vind. unter *Oscillaria Raineriana* Ktz.!) Nach v. B. Ü. p. 10 im 3 Geb. als *S. subtilissima* Ktz.

521. *S. maior* Ktz. in Gom. M. p. 251 = *S. oscillarioides* Ktz. non Turp. Prodr. II. p. 120].

In Teichen bei Steinhof nächst Wien, in Sümpfen bei Mannersdorf a. d. N.-B.!

139. Gattung. *Arthrospira* Stiz.

522. *A. Jenneri* Stiz. [*Spirulina Jenneri* (Hass.) Ktz. Prodr. II. p. 121].

Im Teiche bei Schwechat (Zuk.) und bei Hadersfeld nächst Greifenstein (v. B. Ü. p. 10).

44. Familie. *Chamaesiphonaceae.*

140. Gattung. *Chamaesiphon.* A. Br.

523. *Ch. incrustans* Grun. Prodr. II. p. 123.

Im Heustadlwasser des Praters auf *Cladophora*, Conferven etc. (früher auch Zuk. nach v. B. Ü. p. 13), auf Mühlschiffen in der Krieau nächst Wien auch auf Oedogonien etc., bei Klosterneuburg, Greifenstein, St. Andrä, Rodaun, Kleinmariazell, Altenmarkt a. d. T., Hirschbach a. d. F.-J.-B.!

524. *Ch. confervicola* A. Br. Prodr. II. p. 124. Auch var. *β) curvatus* (Nordst.) Bzi. [*Ch. curvatus* Nordst.].

In der Krieau nächst Wien spärlich, bei Greifenstein, Gumpoldskirchen, Altenmarkt a. d. T., Prinzersdorf a. d. P. auch *β*), Götzendorf a. d. L.! Bei Hernstein auf *Cladophora putealis* (Grun. in Rbh. Fl. II. p. 149).

141. Gattung. *Pleurocapsa* (Thr.) Lagrh.

525. *P. fluviatilis* Lagrh. Prodr. II. p. 127.

Auf Steinen in Bergbächen, Quellen etc. in Schönbrunn, bei Perchtoldsdorf, Oberndorf, Kleinmariazell, Weißenbach und Altenmarkt a. d. T., Baden, Kierling nächst Klosterneuburg, Kahlenbergerdorf, St. Andrä, Hirschwang a. d. Sch., Höllental auf der Raxalpe, Mannersdorf a. d. N.-B., Stillfried a. d. M., in der Leitha bei Götzendorf!

526. *P. concharum* Hansg. Prodr. II. p. 127.

In Sümpfen des Praters nächst Wien auf Süßwasserschneckenschalen!

527. *P. minor* Hansg. Prodr. II. p. 126.

An vom Wasser stets befeuchteter Marmoreinfassung eines Hochquellwasserleitungsbrunnens bei der Krieau nächst Wien!

142. Gattung. *Xenococcus* Thr.

528. *X. Kerneri* Hansg. Prodr. II. p. 128.

In einer Mühlschleuse bei Hadersdorf a. d. K. an *Scytonema cincinnatum* spärlich, bei Wimpassing in einer Wasserschleuse bei der alten Mühle am Pielacharm, auch an Wassermoosen reichlich!

143. Gattung. *Oncobyrsa* Ag.

529. *O. rivularis* (Ktz.) Menegh. Prodr. II. p. 129.

In der Fischadagnitz bei Unterwaltersdorf (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 744).

45. Familie. *Chrococcaceae.*

144. Gattung. *Gloeothece* Näg.

530. *G. palea* (Ktz.) Rbh. Prodr. II. p. 135.

Kommt nach v. B. Ü. p. 8 im 5. Geb. vor.

531. *G. rupestris* (Lyngb.) Bor. Prodr. II. p. 136.

Auf feuchten Mauern, bemoosten Steinen etc. der röm. Ruine im Schloßpark zu Schönbrunn und an einer Wasserschleuse oberhalb Klausen-Leopoldsdorf!

532. *G. tepidariorum* (A. Br.) Lagrh. [*G. rupestris* b) *tepidariorum* (A. Br.) Hansg. Prodr. II. p. 136].

In alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien und im Reservegarten zu Schönbrunn!

533. *G. inconspicua* A. Br. Prodr. II. p. 136 sub. Nr. 206.

In alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien noch im J. 1904! Früher daselbst vom Verf. (vergl. Sched. Fl. Nr. 1998) mit *Aphanothece caldariorum* Rich. und *Aphanocapsa nebulosa* A. B. gesammelt.

534. *G. fuscolutea* Näg. Rbh. Fl. II. p. 62.

Bei Frankenfels (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 148). Auf feuchten Felsen bei Hernstein (v. B. H. p. 266).

535. *G. minor* Beck „Flora von Hernstein" p. 266 (90).

Kommt im Gallertlager der *Chaetophora tuberculata*, in Quellen im Grillenbergertal, in der Längapiesting bei Gutenstein vor.

Die in v. B. Ü. p. 8 angeführte *Gloeothece confluens* (Ktz.) Näg. dürfte mit der im vorstehenden als Nr. 210 aufgezählten *Dactylothece confluens* (Ktz.) Hansg. identisch sein.

145. Gattung. *Aphanothece* Näg.

536. *A. caldariorum* Rich. Prodr. II. p. 136. a) *genuina* Hansg. l. c. und b) *muralis* (Tom.) Hansg. [*Bacillus muralis* Tom.]

An feuchten Mauern in alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien (vergl. Sched. Fl. Nr. 1998) und im Reservegarten zu Schönbrunn in beiden Formen!

537. *A. pallida* (Ktz.) Rbh. Prodr. II. p. 138.

Auf feuchten Felsen bei Hirschwang a. d. Sch. und im Höllental auf der Raxalpe mehrfach!

538. *A. microscopica* Näg. Prodr. II. p. 138.

Am Rande der Bahnsümpfe bei Mannersdorf a. d. N.-B., Pürbach, Heinreichs!

539. *A. nidulans* Rich. Prodr. II. p. 137. Auch var. *β) thermalis* Hansg. l. c.

An feuchten Mauern in alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien; var. *β)* an warmen Quellen in Baden!

540. *A. microspora* (Menegh.) Rbh. Prodr. II. p. 138.

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien (Beck) und bei Mödling (Zuk. nach v. B. Ü. p. 9).[1]

146. Gattung. *Synechococcus* Näg.

541. *S. aeruginosus* Näg. Prodr. II. p. 139.

Bei Puchenstuben nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 632).

542. *S. brunneolus* Rbh. Prodr. II. p. 139.

Am Gaisloch auf der Raxalpe!

147. Gattung. *Coccochloris* Spreng.

543. *C. stagnina* Spreng. [*Aphanothece stagnina* (Spreng.) A. Br.] Prodr. II. p. 140.

Früher in Sümpfen des Praters und auf den benachbarten Taborinseln nächst Wien, bei Moosbrunn, um Fischau, Wiener-Neustadt, Gmünd und Schrems, meist als Wasserblüte, welche selten über 12 bis 15 Tage lang dauert (Wellw. Nost. p. 13). Bei Fischau (v. B. H. p. 266).

148. Gattung. *Merismopedium* Meyen em. Lagrh.

544. *M. glaucum* (Ehrb.) Näg. Prodr. II. p. 141. Auch var. *β) fontinale* Hansg. und var. *γ) punctatum* (Meyen) Hansg. [*M. punctatum* Meyen].

In Sümpfen des Praters und auf den Mühlschiffen in der Krieau nächst Wien, in Teichen bei Steinhof, Liesing, Rodaun, Purkersdorf, Felixdorf, Altenmarkt a. d. T., Puchberg a. Sch. auch *β)*, Prinzersdorf a. d. P.! Bei Bisamberg und im Hechtensee (Grun. nach v. B. Ü. p. 9). Früher auch im k. k. botanischen u. Belvedere-Garten in Wien (Rieß Inf. 29 als *Gonium glaucum* Ehrb.) var. *β)* bei Klosterneuburg, Kalksburg etc. (Rieß Inf. 29 als *Gonium punctatum* Ehrb. und *G. tranquillum* Ehrb.).

---

[1] Der *Dactylococcopsis rupestris* Hansg. Prodr. II. p. 139 sehr ähnliche, jedoch fast farblose (abgestorbene?) Zellen hat der Verf. Anfangs Dezember 1904 an der röm. Ruine im Schloßpark zu Schönbrunn unter anderen blaugrünen Algen gesammelt. Nach v. B. H. p. 266 ist auch *Aphanothece Trentepohlii* Mohr in Niederösterreich von Grunow gefunden worden.

545. *M. thermale* Ktz. Prodr. II. p. 142.

Ist nach v. B. H. p. 266 in einer Quelle der Längapiesting und am Fuße des Öhler gefunden worden.

546. *M. convolutum* Bréb. Prodr. II. 142.

In Sümpfen am Wienerberg nächst Wien!

149. Gattung. *Coelosphaerium* Näg.

547. *C. Kützingianum* Näg. Prodr. II. p. 142.

In Sümpfen bei Pürbach und Hoheneich reichlich!

548. *C. anomalum* (Bennet) De Toni. Prodr. II. p. 143. Auch var. β) *minus* Hansg. l. c. und var. γ) *aerugineum* (Lemmerm.) nob. [*Coelosphaerium aerugineum* Lemmerm. Bot. Zentralbl. 1898, p. 154].

In einigen Wasserbassins im Volksgarten und am Maria-Theresiaplatz in Wien meist var. β), in Sümpfen am Wienerberg, bei Pürbach und Prinzersdorf a. d. P., in Donaulacken bei Tulln var. γ!

549. *C. dubium* Grun.

In Sümpfen bei Berndorf (Grun. nach Rbh. Fl. II. p. 55).

150. Gattung. *Gomphosphaeria* Ktz.

550. *G. aponina* Ktz. Prodr. II. 143.

In Teichen bei Steinhof nächst Wien, in Sümpfen bei Felixdorf an d. S.-B.!

151. Gattung. *Polycystis* Ktz. [inkl. *Anacystis* Menegh. et *Clathrocystis* Heufr.].

551. *P. aeruginosa* Ktz. [*Clathrocystis aeruginosa* (Ktz.) Henfr.] Prodr. II. p. 146.

Im Helenental nächst Baden (Zuk. nach v. B. Ü. p. 9).

552. *P. elabens* (Bréb.) Ktz. Prodr. II. p. 145. b) *ichthyoblabe* (Ktz.) Hansg. l. c. [*Polycystis ichthyoblabe* Ktz.].

Im Helenental nächst Baden (Zuk. nach v. B. Ü. p. 9 als var. *purpurascens* A. Br.).

553. *P. fuscolutea* Hansg. Prodr. II. p. 145.

Auf feuchten Kalksteinen etc. im Schönbrunner Schloßpark, in der Hinterbrühl nächst Mödling, bei St. Andrä nächst Wördern, Krems, Hadersdorf a. d. K., Steinabrückl, Puchberg a. Sch., Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch., im Höllental auf der Raxalpe!

554. *P.* [*Anacystis*] *parasitica* Ktz.

Im Hechtensee (Grun. nach v. B. Ü. p. 9).

Microcystis punctiformis (Ktz.) Krch. [*Polycoccus punctiformis* Ktz.], welche von Zukal (nach v. B. Ü. p. 9) auf bei Leopoldsberg bei Wien gesammelt wurde, ist eine einzuziehende Algenart (vergl. Prodr. II. p. 146).

152. Gattung. *Gloeocapsa* (Ktz.) Näg.

555. *G. magma* (Bréb.) Ktz. Prodr. II. p. 147. Meist als var. *β) opaca* (Näg.) Krch. [*G. opaca* Näg.] und var. *γ) pellucida* Näg.

Auf feuchten Kalksteinfelsen etc. in der Hinterbrühl bei Mödling spärlich, bei Kalksburg, Kaltenleutgeben mehrfach auch *β)* und *γ)*, zwischen Rodaun und Neumühle auch *γ)*, bei Wimpassing, Hirschwang, Kaiserbrunn a. d. Sch., im Höllental auf der Raxalpe mehrfach! Im Saugraben des Schneeberges, in der Miesleiten, auf der Hohen Mandling (meist als var. *β)* nach v. B. H. p. 266).

556. *G. sanguinea* (Ag.) Ktz. Prodr. II. p. 148.

In Gewächshäusern des k. k. botan. Gartens in Wien (A. Kerner in Sched. Fl. Nr. 1196).

557. *G. ianthina* Näg. Prodr. II. p. 149.

Ist nach v. B. H. p. 266 bei der Herrngrotte nächst Schwarzau und auf der Hohen Mandling gefunden worden, wo sie in Gesellschaft von *G. ambigua* und *G. magma* große Flächen auf feuchten Felsen überzieht.

558. *G. ambigua* (Näg. exp.) Krch. [*G. ambigua* b) *violacea* Näg.] Prodr. II. p. 149.

An der röm. Ruine im Schloßpark zu Schönbrunn, bei Perchtoldsdorf, Rodaun und Neumühle, Kaltenleutgeben, Puchberg a. Sch., Hirchwang und Kaiserbrunn a. d. Sch., im Höllental auf der Raxalpe mehrfach!

559. *G. nigrescens* Näg. Prodr. II. p. 149.

Auf feuchten Felsen etc. in der Hinterbrühl nächst Mödling, bei Kalksburg, Kaltenleutgeben, Baden, Wördern, Korneuburg, Götzendorf a. d. L., Hirschwang a. d. Sch., im Höllental a. d. R.!

560. *G. Paroliniana* (Menegh.) Bréb. Prodr. II. p. 150. Auch als var. *β) Brébissonii* (Menegh.) Hansg. [*Gloeocystis Paroliniana* b) *grumosa* Bréb.].

An feuchten Sandsteinen der römisch. Ruine im Schloßpark zu Schönbrunn mehrfach, bei Greifenstein, Baden, Mannersdorf a. d. N.-B.!

561. *G. ocellata* Rbh. Prodr. II. p. 151.

Bei Puchberg a. Sch., Kaiserbrunn a. Sch., im Höllental und am Gaisloch a. f. R.!

562. *G. dermochroa* Näg. Prodr. II. p. 151.

Auf feuchten Mauern in einem Gewächshause des Reservegartens zu Schönbrunn!

563. *G. rupestris* Ktz. Prodr. II. p. 151.

Bei Hirchwang a. d. Sch. und im großen Höllental auf der Raxalpe! Bei Alland (Zuk. nach v. B. Ü. p. 9).

564. *G. fuscolutea* Krch. [*G. ambigua* a) *fuscolutea* Näg.]. Prodr. II. p. 151.

Bei Perchtoldsdorf, Rodaun, Neumühle, Hinterbrühl nächst Mödling, Kaltenleutgeben, Wördern, Korneuburg, Götzendorf a. d. L., Puchberg a. Sch., Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch.! In der Mödlinger Klause (Zuk. 1889). Auf der Hohen Mandling (v. B. H. p. 266).

565. *G. aurata* Stiz. Prodr. II. p. 152. Auch als var. β) *alpicola* Brügg.

Bei Puchberg a. Sch., Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch., am Gaisloch etc. auf der Rax! Bei Puchenstuben nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 632).

566. *G. stegophila* (Ktz.) Rbh. Prodr. II. p. 152.

Bei Kleinmariazell, Ruprechts nächst Hirschbach!

567. *G. nigra* (Menegh.) Grun. Prodr. II. p. 152.

Bei Oberndorf a. d. W.-B., Hirschwang a. d. Sch., im Höllental a. f. R.!

568. *G. montana* Ktz. a) *genuina* (Ktz.) Krch. und b) *caldarii* Suring. [*G. caldariorum* Rbh.] Predr. II. p. 153.

a) Bei Weißenbach und Fahrafeld a. d. T., oberhalb Klausen-Leopoldsdorf, Puchberg a. Sch.! b) In einem alten Warmhause des Schönbrunner Reservegartens!

569. *G. muralis* Ktz. Prodr. II. p. 153.

In alten Warmhäusern des k. k. Belvedere- u. Augartens in Wien!

570. *G. granosa* (Beck.) Ktz. Prodr. II. p. 153.

Mit der vor. an feuchten Mauern der Warmhäuser im Wiener Augarten!

571. *G. aeruginosa* Ktz. Prodr. II. p. 153.

Bei Rodaun, Perchtoldsdorf, in der Hinterbrühl nächst Mödling, bei Baden, Wördern, Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch., Ollersbach, Wimpassing a. d. P.! In der Mödlinger Klause (Zuk. 1889). Bei der Herrngrotte nächst Schwarzau (v. B. H. p. 266).

572. *G. coracina* Ktz. Prodr. II. p. 154.

An der röm. Ruine im Schönbrunner Schloßpark, bei Hirschwang a. d. Sch., im Höllental a. f. R.! Bei Puchenstuben nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 632).

573. *G. livida* (Carm.) Ktz. Prodr. II. p. 154.

Auf alten Schiffsmühlen in der Krieau nächst Wien und bei Tutendörfel nächst Korneuburg!

574. *G. polydermatica* Ktz. Krch. Alg. p. 257. [expl. *Gloeocystis rupestris* (Lyngb.) Rbh.]

Im Helenental nächst Baden (Zuk. n. v. B. Ü. p. 9). Über *Gloecocapsa fenestralis* Ktz. = *Gloeocystis fenestralis* (Ktz.) A. Br. siehe Nr. 170 im vorhergehenden.

153. Gattung. *Aphanocapsa* Näg.

575. *A. membranacea* Rbh. Prodr. II. p. 156.

Bei Tulln und Mannersdorf a. d. N.-B.!

576. *A. biformis* A. Br. Prodr. II. p. 156.

In einem alten Warmhause des Schwarzenbergschen Gartens in Wien und des Reservegartens zu Schönbrunn!

577. *A. virescens* (Hass.) Rbh. Prodr. II. p. 156.

Bei Weißenbach a. d. T., Hirchwang und Knappendorf a. d. Sch.! In Schönbrunn (Zuk. nach v. B. Ü. p. 9). In Quellen bei Steinapiesting (v. B. H. p. 266).

578. *A. fuscolutea* Hansg. Prodr. II. p. 156.

In alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien, im Reservegarten zu Schönbrunn!

579. *A. anodontae* Hansg. Prodr. II. p. 156.

Im Teiche bei der Einsiedelei und in Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Klosterneuburg und Marchegg!

580. *A. flava* (Ktz.) Rbh. Prodr. II. p. 157.

An der röm. Ruine im Schloßpark zu Schönbrunn, bei Mödling, Wördern, Mannersdorf a. d. N.-B.!

581. *A. Nägelii* Rich. Prodr. II. p. 157.

In alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien, im Reservegarten zu Schönbrunn!

582. *A. nebulosa* A. Br. Prodr. II. p. 136.

In einigen Wiener und Schönbrunner Warmhäusern! (vergl. Sched. Fl. Nr. 1998).

583. *A. montana* Cram. Prodr. II. p. 157. Auch als var. β) *micrococca* Cram.

Bei St. Andrä nächst Wördern, um Rodaun, Kaltenleutgeben, am Gaisloch auf der Rax! Bei Puchenstuben nächst Scheibbs (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 632).

584. *A. pulchra* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 158.

In einigen Bassins in Wien und Schönbrunn, bei Kleinmariazell, Altenmarkt a. d. T., Mannersdorf a. d. N.-B., Pürbach! Im Heustadlwasser des Praters (Zuk. nach v. B. Ü. p. 9).

585. *A. paludosa* Rbh. Fl. II. p. 49.

In Sümpfen des Praters (Zuk. nach v. B. Ü. p. 9).

586. *A. hyalina* (A. Br.) Hansg. Prodr. II. p. 259. [*Palmella hyalina* Bréb. = *Coccochloris hyalina* Menegh.]

In Sümpfen bei Pürbach!

587. *A. rivularis* (Carm.) Rbh. Fl. II. p. 49.

Ist nach v. B. H. p. 266 bei der Herrngrotte nächst Schwarzau und in der Längapiesting gesammelt.

588. *A. violacea* Grun. Rbh. Fl. II. p. 51. Bei Neuhaus (Grun. l. c.)

Ob diese *A.*-Art wie einige ähnlich gefärbte, früher als Algen beschriebene Spaltpflanzen z. B. *Synechoccus violaceus* Grun. in Rbh. Fl. III. p. 419, *Synechococcus roseopersicinus* Grun. in Rbh. Fl. III. p. 418, *Protococcus roseopersicinus* Ktz., *Merismopedia violacea* (Bréb.) Ktz. [*Lampropedia violacea* (Bréb.) De Toni] u. a. nicht zu den Spaltpilzen gehört, kann der Verf., welcher die Orig.-Exemplare nicht gesehen hat, leider nicht entscheiden.

154. Gattung. *Chroococcus* Näg.

589. *Ch. macrococcus* (Ktz.) Rbh. Prodr. II. p. 159. Auch var, β) *aureus* (Ktz.) Rbh. und var. γ) *aquaticus* Hansg

In Sümpfen des Praters nächst Wien, bei Klosterneuburg. Greifenstein, Marchegg, Baumgarten a. d. M., Hoheneich und Pürbach; auf feuchten Felsen bei Kaltenleutgeben u. Baden spärlich, bei Puchberg a. Sch., Hirschwang u. Kaiserbrunn a. d. Sch., am Gaisloch auf der Raxalpe mehrfach! Im Heustadlwasser des Praters schon von Zukal (nach v. B. Ü. p. 10) gesammelt.

590. *Ch. montanus* Hansg. Prodr. II. p. 160.

Auf feuchten Felsen, nassen Marmoreinfassungen von Brunnen etc. z. B. in Wien und Schönbrunn, bei Mödling, St. Andrä, Krems, Hadersdorf a. d. K., Ollersbach, Steinabrückl, Puchberg a. Sch., Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch, im Höllental auf der Rax mehrfach!

591. *Ch. turgidus* (Ktz.) Näg. Prodr. II. p. 161. Auch var. β) *thermalis* Rbh. [*Chroococcus (Protococcus) thermalis* Ktz.] und var. γ) *subnudus* Hansg. l. c.

In Sümpfen bei Böheimkirchen, Felixdorf nächst Steinabrückl, zwischen Greifenstein und Wördern, Hadersdorf a. d. K., auf feuchten Felsen etc. bei Puchberg a. Sch., Hirschwang und Kaiserbrunn a. d. Sch., am Gaisloch auf der Rax auch var. γ)! In einem Teiche in Baden (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2398). Var. β) in den Thermen von Baden (nach v. B. Ü. p. 10).

592. *Ch. minutus* (Ktz.) Näg. Prodr. II. p. 162. Auch var. β) *virescens* (Hantzsch) Hansg. [*Chroococcus virescens* Hantzsch] u. var. γ) *limneticus* (Lemmerm.) Hansg. [*Ch. limneticus* Lemmerm. Bot. Zentralbl. 1898, p. 153].

In Bassins am Maria-Theresiaplatz in Wien, in Teichen am Cobenzl und im Heustadlwasser des Praters nächst Wien, bei Purkersdorf, Ollersbach, Klosterneuburg auch var. β), Greifenstein, Tulln, Hirschwang a. d. Sch., Mannersdorf a. d. N.-B., Pürbach u. Hoheneich! Var. γ) als Plankton in der Donau bei Wien (Brun.)

593. *Ch. helveticus* Näg. Prodr. II. p. 162.

An der röm. Ruine im Schönbrunner Schloßpark, bei St. Andrä, Felixdorf, Steinabrückl, Puchberg a. Sch., Hirschwang u. Kaiserbrunn a. d. Sch.! In Quellen bei Steinapiesting (v. B. H. p. 266). In Baden (Stockm. in Sched. Fl. Nr. 2397).

594. *Ch. turicensis* (Näg.) Hansg. Prodr. II. p. 160 [*Ch. rufescens* var. *turicensis* Näg. exkl. *Protococcus rufescens* Ktz. = *Pleurococcus rufescens* Bréb.].

Kommt nach v. B. Ü. p. 10 im 5 Geb. vor.

595. *Ch. pallidus* Näg. Prodr. II. p. 163.

An feuchten Steinen etc. an der röm. Ruine im Schloßpark zu Schönbrunn, bei Puchberg a. Sch., Hirschwang u. Kaiserbrunn a. d. Sch., am Gaisloch auf der Rax! Bei Frankenfels (Stockm. in Sched. Krypt. Nr. 148).

596. *Ch. atrovirens* (Ktz.) Hansg. Prodr. II. p. 163, oft gesellig mit der *Gloeocapsa atrovirens* (Ktz.) Rich.

In der freien Natur z. B. im Schönbrunner Schloßpark, bei St. Andrä, Kalksburg und Kaltenleutgeben! In alten Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien!

597. *Ch. varius* A. Br. Prodr. II. p. 164.

In Warmhäusern des Reservegartens zu Schönbrunn!

598. *Ch. cohaerens* (Bréb.) Näg. Prodr. II. p. 164.

Im Schönbrunner Schloßpark und in Warmhäusern des k. k. Augartens in Wien!

599. *Ch. fuligineus* (Lenorm.) Rbh. [*Protococcus fuligineus* Lenorm.] Prodr. II. p. 163.

Ist nach v. B. H. p. 277 auf moorigen Stellen am Ochsenboden des Schneeberges und auf den Schneefeldern daselbst gesammelt worden.

600. *Ch. membraninus* (Menegh.) Näg. Prodr. II. p. 165.

In Thermalquellen bei Baden und Weikersdorf! Daselbst höchstwahrscheinlich auch von Beck (H. p. 266) mit *Chroococcus thermalis* Ktz. gesammelt.

601. *Ch. minor* (Ktz.) Näg. Prodr. II. p. 165.

In einigen Bassins in Wien und Schönbrunn, am Wienerberg und bei Steinhof nächst Wien, bei Kahlenbergerdorf, Klosterneuburg, Wördern, St. Andrä, Krems, Hadersdorf a. d. K., Stetten, Mannersdorf a. d. N.-B., Stillfried a. d. M., Marchegg, Pürbach, Baden, Vöslau, Felixdorf, Steinabrückl, Hirschwang a. d. Sch.; Ollersbach a. d. W.-B., Böheimkirchen, Prinzersdorf a. d. P.! In Badener Thermen, um Schwarzau (namentlich bei dem Wasserfalle), in Quellen der Längapiesting und Steinapiesting (v. B. H. p. 265).

155. Gattung. *Cyanococcus* Hansg.

602. ***C. pyrenogerus*** nov. sp. Veget. Zellen kugelig oder durch gegenseitigen Druck eckig, einzeln oder zu 2 bis 4, seltener mehrere genähert, 8 bis 18, seltener 6 bis 20 μ im Durchm. in ca. 20 bis 50 μ breiten Familien vereinigt, mit dünner, hyaliner meist etwas abstehender Membran und lebhaft spangrün gefärbten, fein gekörntem Inhalte, in dessen Mitte ein 3 bis 4 μ dickes, kugelrundes, pyrenoidartiges Gebilde eingeschlossen ist.

Diese, unter anderen vom Verf. gesammelten Algen aus den Sümpfen des Praters nächst Wien und aus alten Donaulacken bei Greifenstein und Tulln vorkommende, neue *C.*-Spezies, welche durch ihren höher differenzierten, schön spangrün gefärbten, Pyrenoid enthaltenden Zellinhalt an *Gloeochaete Wittrockiana* Lgrh. [*Schrammia barbata* Dang.] Prodr. II. p. 133 und an *Synechocystis* Sauv. erinnert, unterscheidet sich von der ersteren durch Fehlen der Borstenhaare, von beiden durch die nach allen Richtungen des Raumes, nicht nach 1 (wie bei der letzteren) oder nach 2 Richtungen (wie bei der ersteren) erfolgende Zellteilung etc.

46. Familie. *Cryptomonadineae* [*Cryptoglenaceae*].

156. Gattung. *Chroomonas* Hansg. [*Cryptomonas* Ehrb. exp., *Cyanomonas* Oltm.]

603. *Ch. Nordstedtii* Hansg. Prodr. II. p. 167 [*Cryptomonas Nordstedtii* (Hansg.) Senn l. c. p. 169] auch var. *β) gracilis* Hansg.

Im Heustadlwasser des Praters nächst Wien noch im Oktober 1904! Die veget. Zellen dieser blaugrünen Monade, welche der Verf. in Gesellschaft einiger anderen braun- oder oliven- und chlorophyllgrün gefärbten Monaden bei Wien gesammelt hat, waren vollständig den von ihm in Böhmen früher (Prodr. l. c.) gesammelten ähnlich, nur einige Zellen, dieser mit blaugrünen Chromatophoren versehenen Monadenart waren etwas länger (bis 15 μ lang).

Auf einer Reise in Südamerika gesammelte Pflanzen.

Von

Therese, Prinzessin von Bayern.

(Nachtrag zu dem in den Beiheften zum Botanischen Centralblatt XIII Heft 1 erschienenen Artikel).

Vorwort.

In einer Fußnote auf S. 1 meines in den Beiheften des Botanischen Centralblattes 1902 erschienenen Artikels bemerkte ich, daß neun der von mir gesammelten Pflanzen noch nicht bestimmt seien. Ich hoffte deren Namen noch am Schluß des Artikels bringen zu können; dies gelang nicht. So sehe ich mich veranlaßt, heute die Liste dieser Pflanzen als selbständige Arbeit zu veröffentlichen. Die Möglichkeit dieser Veröffentlichung verdanke ich Professor Dr. Drude in Dresden, Professor Dr. Reiche in Santiago de Chile und Dr. Roß in München, welche gütigst die Bestimmungen übernommen haben.

Die in den Fußnoten erwähnten neun Pflanzen haben sich als zu neun Arten gehörig erwiesen. Die dort genannten drei *Umbelliferen* reduzieren sich auf zwei; anstelle der dritten ist eine *Verbenacee* zu setzen. Der Liste dieser zu veröffentlichenden neun Arten füge ich zwei weitere Arten ein, welche die Gesamtzahl der von mir gesammelten Pflanzen nicht erhöhen, sich aber aus Berichtigungen und Ergänzungen ergeben, die in der von mir 1902 (l. c. XIII 1 S. 8 u. ff.) veröffentlichten Pflanzenliste vorzunehmen sind. Es sind dies 1 *Rosacee* und 1 *Cactacee*. Die *Rosacee* (*Alchemilla* spec.) tritt anstelle der in der früheren Liste (l. c. XIII 1, S. 29) unter Nr. 125 genannten *Rosacee* (*Acaena* spec.), welch letztere irrtümlicherweise auch auf S. 5 erwähnt ist. Die *Cactacee* ist die (S. 41) unter Nr. 204 angeführte, welche inzwischen durch Professor Dr. Karl Schumann näher bestimmt worden ist.

Aus der 1902 veröffentlichten Liste kommt (S. 43) Nr. 244, *Gaultheria conferta* Benth., ganz in Wegfall. Sie hat sich als eine andere *Gaultheria* spec. herausgestellt und ist unter den in oben besprochener Fußnote (S. 1) genannten 4 *Ericaceen* schon mitinbegriffen gewesen. Somit belaufen sich nun die von mir in Westindien und Südamerika gesammelten Pflanzen definitiv auf 429 Arten und verteilen sich auf 98 Familien.

Familie *Rosaceae.*

1. *Alchemilla nivalis* H. B. K. — Páramo des Chimborazo (Ecuador). Gegen die Paßhöhe zwischen Ganquis u. Yaguarcocha; ca. 4000 m Seehöhe. Den 26. August.

Weddell (*Chloris Andina* II, p. 248) führt diese Pflanze, von annähernd polsterförmigem Habitus[1]), aus den Hochregionen der Anden, Venezuelas, Columbiens und Ecuadors an. Mein Fundort liegt ca. zwei Breitengrade südlicher als der südlichste von Weddell angegebene Fundort.

Familie *Leguminosae.*

2. *Caesalpiniea* vel *Mimosea.* — Zwischen Babahoyo u. Palmar (Westecuador); 50—100 m Seehöhe. Den 19. August.

Niederer Baum, welcher den Vulgärnamen Palo de hacha trägt.

Dieses stark verschimmelte Exemplar bietet keine besonderen Anhaltspunkte.

„Harzgänge fehlen!

Einfache, einzellige Trichome mit gekörnelter Oberfläche.

Oxals. Kalk als gew. Klle. in Begleitung der Nervenleitbündel, als Drusen im Baste der Rhachis.

Verschleimte Ep.-Zellen des Blattes! Spaltöffn. nur unterseits, wie es scheint, rechts u. links mit einer zum Spalte parallelen Nachbarzelle. (Solereder).“

Familie *Cactaceae.*

3. *Echinocactus ebenacanthus* Monv. (?) — Coquimbo, chilenische Küste; 29° 57′ s. Br.; ca. 100 m Seehöhe. Den 13. Oktob.

Schumann (Kakteen S. 421) führt diese *Cactacee* aus dem Andengebiet an und vermutet, daß sie aus Chile stammt.

Von meinem Exemplar, welches nur aus einer Blüte besteht, sind die inneren Blütenhüllblätter rot.

Familie *Myrtaceae.*

4. Myrtaceae. — Zwischen Guaranda u. Gankis. Interandines Gebiet (Ecuador). Weg zum Páramo des Chimborazo; etwa 3000 m Seehöhe. Den 26. August.

Für diese Strecke charakteristischer Baum mit sehr kleinen, dichtstehenden Blättern. — Da meinem Exemplar Blüten, Früchte etc. fehlen, ist es nicht näher bestimmbar.

---

[1]) In meiner früheren Veröffentlichung (Botanisches Centralblatt, Beihefte. Band XIII. S. 5 u. 29) ist von einer polsterbildenden *Acaena* die Rede. Dies beruht auf einem Irrtum. Die zuerst als *Acaena* spec. (?) bestimmte Pflanze wurde von Dr. Reiche als die oben angeführte *Alchemilla nivalis* H. B. K. erkannt.

Familie *Umbelliferae*.

5. *Azorella* spec. — Páramo des Chimborazo (Ecuador). Gegen die Paßhöhe zwischen Ganquis u. Yaguarcocha; ca. 4000 m Seehöhe. Den 26. August.

Von *A. pulvinata* Wedd., welche Weddell (*Chloris Andina* II. p. 194) nur aus den Cordilleren von La Paz (Bolivien) anführt, unterscheidet sich die vorliegende Pflanze durch ihre unbehaarten Blätter.

Diese von mir gesammelte *Azorella* bildet Polster von einem halben Meter u. m. Durchmesser, welche sich dem Boden dicht anlegen.

6. *Azorella diapensoides* A. Gray (?) — Hänge westlich von Puno (Südperu), ca. 4000 m Seehöhe. Ende September.

A. diapensoides A. Gray, welche *Llareta* genannt wird und zur Feuerung dient, ist eine Polsterpflanze u. hat nach Weddell (*Chloris Andina* II. p. 191) u. Engler u. Prantl (Die natürlichen Pflanzenfamilien III. 8. S. 130) ihre Fundorte auf den Hochplateaus von Puno, Arequipa, Cūzco, Tacna (Peru) und auf denen der Cordillere von La Paz (Bolivien).

Die vorliegende Pflanze, welche uns von den Eingebornen als *Llareta* bezeichnet wurde, lag als Brennmaterial aufgeschichtet und noch in Polsterform erhalten an einer Station der Bahn Arequipa—Puno.

Da ihr Blüten u. Früchte fehlen, ist sie nicht sicher zu bestimmen.

Familie *Ericaceae*.

7. *Bejaria resinosa* Mut. — Monserrate bei Bogotá (Columbien); 2700—3000 m Seehöhe. Den 8. Juli.

Diese *Ericacee* hat nach *Mutis* (Linné: Suppl. Plant. p. 246) ihre Fundorte in Neu-Granada.

8. *Gaultheria foliolosa* Benth.[1] — Monserrate bei Bogotá (Columbien); 2700—3000 m Seehöhe. Den 8. Juli.

Nach Walpers (Repertorium VI. p. 418) hat diese Art ihr Verbreitungsgebiet in den Anden Bogotás.

9. *Vaccinium dendrophilum* Benth. — Westhang der West-Cordillere, zwischen Las Palmas und der Paßhöhe; Saumpfad Babahoyo-Guaranda (Ecuador); 2300—3000 m Seehöhe. Den 22. August. — Westhang der Westcordilleren zwischen San Antonio u. Pucará (Ecuador); 1600—3000 m Seehöhe. Den 29. Aug.

Als Fundorte dieser Art geben Bentham (*Plantae Hartwegianae* p. 219) u. Walpers (Repertorium VI, p. 414) die Westhänge des Pichincha (Ecuador) an.

---

[1] Irrtümlich ist in den Beiheften zum Botanischen Centralblatt. XIII. Heft 1. S. 47 diese von mir gesammelte *Gaultheria foliolosa* Benth. als *G. conferta* Benth. angeführt.

10. *Thibaudia scabriuscula* H. B. K. — Monserrate bei Bogotà (Columbien); 2700—3000 m Seehöhe. Den 8. Juli. — Quindiopaß, Zentralcordillere (Columbien), ca. 3000 m Seehöhe. Den 19. Juli.

Humboldt hat diese *Ericacee* in den Quindiobergen gesammelt (Kunth: Nov. Gen. et Spec. Plant. III. p. 213). Niedenzu Über den anat. Bau etc. [Engler: Botanische Jahrbücher XI, S.248]) erwähnt sie aus der alpinen Region Columbiens.

Auf den Blättern des von mir auf dem Quindiopasse gesammelten Exemplares wächst nach Neger ein parasitischer Pilz aus der Ordnung der *Pyrenomycetes* u. der Familie der *Dothidaceae*.

Familie *Verbenaceae*.

11. *Verbena minima* Meyen. — Auf der Puna zwischen La Paz u. Ayoayo (Bolivien), ca. 4000 m Seehöhe. Anfang Oktober.

Diese *Verbena*, welche zu den Polsterpflanzen gehört, ist nach Weddell (*Chloris Andina* II. p. 154) auf den Punas der Departements Cuzco u. Puno (Peru) u. La Paz (Bolivien) sehr gemein.

Bezüglich der in den Beiheften zum botanischen Zentralblatt XIII, 1 S. 74 unter Nr. 398 als fraglich angeführten *Bidens rubifolia* H. B. K. vom Quindiopaß in der Zentralcordillere Columbiens (2600—3400 m Seehöhe) ist anzufügen, daß dieselbe von Professor Dr. O. Hoffmann nochmals mit dem einschlägigen, inzwischen vermehrten Material im Berliner Herbarium verglichen wurde. Es hat sich nun ergeben, daß diese Komposite als eine ungewöhnlich stark behaarte Form von *Bidens rubifolia* H. B. K., wie sich deren ähnliche im dortigen Herbar befinden, anzusehen ist.

Druckfehlerberichtigung.

Im laufenden Bande Seite 277, Zeile 8 von oben statt 4,29 % zu setzen 4,98 %.

Gebauer-Schwetschke Druckerei und Verlag m. b. H., Halle a. S.

15 JUN. 1905